

UNIVERSITÉ DE LYON
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE -- No 88

CONTRIBUTION à L'ÉTUDE
DE LA
Préparation des Savons Médicamenteux

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(Section de Pharmacie)

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie le 21 Novembre 1921

PAR

Léon HENON

Né à Romans (Drôme), le 22 Juillet 1893



LYON

IMPRIMERIE DU CENTRE — COMMARMOND & SALLAZ

9, RUE QUATRE-CHAPEAUX

Novembre 1921

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

PRÉPARATION DES SAVONS MÉDICAMENTEUX

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire.	M. HUGOUNENQ
Doyen	MM. J. LÉPINÉ
Assesseur	ROQUE

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, BEAUVISAGE,
LACASSAGNE, TESTUT.

PROFESSEURS		MM.
Cliniques médicales		TEISSIER
		ROQUE
		BARD
Cliniques chirurgicales		TIXIER
		BÉRARD
Clinique obstétricale et Accouchements.		X.
Clinique ophtalmologique		ROLLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.		NICOLAS
Clinique neurologique et psychiatrique		LÉPINÉ (J.)
Clinique des maladies des enfants.		WEILL
Clinique des maladies des femmes		POLLOSSON (A.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie		LANNOIS
Clinique des Maladies des voies urinaires		ROCHET
Clinique chirurgicale des maladies des enfants		NOVÉ-JOSSERAND
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie		CLUZET
Chimie biologique		HUGOUNENQ
Chimie organique et Toxicologie		MOREL
Matière médicale et Botanique		MOREAU
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.		GUIART
Anatomie		LATARJET
Anatomie générale et Histologie		POLICARD
Physiologie		DOYON
Pathologie interne		COLLET
Pathologie et Thérapeutiques générales		MOURIQUAND
Anatomie Pathologique		PAVIOT
Médecine opératoire		VILLARD
Médecine expérimentale et comparée		ARLOING (F.)
Médecine légale		ETIENNE MARTIN
Hygiène		COURMONT (P.)
Thérapeutique		PIC
Pharmacologie		FLORENCE (A.)

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHARGE		
Chargé d'un cours de Pathologie externe.		VALLAS
— — Propédeutique de gynécologie.		CONDAMIN
— — Chimie minérale		BARRAL
— — Accouchements		COMMANDEUR
— — Urologie		GAYET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES		
Anatomie topographique		PATEL
Botanique		BRETIN
Embryologie		HOVELACQUE
Stomatologie		TELLIER

AGREGÉS			
MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	GARIN	DUROUX	CORDIER
BRETIN	SAVY	HOVELACQUE	ROUBIER
LERICHE	FROMENT	TRILLAT	FAVRE
THÉVENOT (LÉON)	THÉVENOT (LUCIEN)	SARVONAT	MURARD
TAVERNIER	PIÉRY	FLORENCE (G.)	BONNET
CADE	COTTE	ROCHAIX	GRAVIER, chargé des fonctions.

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. MOREAU, Président ; BARRAL, Assesseur ;
MM. PIÉRY, et FLORENCE (G.), Agrégés

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

CONTRIBUTION à L'ÉTUDE

DE LA

Préparation des Savons Médicamenteux



THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(Section de Pharmacie)

Présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie le 21 Novembre 1921

PAR

Léon HENON

Né à Romans (Drôme), le 22 Juillet 1893



LYON
IMPRIMERIE DU CENTRE — COMMARMOND & SALLAZ
9, RUE QUATRE-CHAPEAUX

—
Novembre 1921



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546427_0071

A MON PÈRE — A MA MÈRE

A MON ÉPOUSE

A MES FRÈRES

A MES PARENTS

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOREAU

A MES JUGES

A MES PROFESSEURS

Contribution à l'Etude de la Préparation des Savons Médicamenteux

INTRODUCTION

Les savons médicamenteux, forme pharmaceutique assez nouvelle, sont, depuis quelques années, devenus d'usage de plus en plus courant. Ils sont en effet, très commodes et présentent de grands avantages sur les pommades leurs rivales, tant au point de vue antiseptique, que pour la facilité avec laquelle la peau absorbe les médicaments qu'ils renferment.

Malgré leur emploi journalier, aucun travail à ma connaissance, n'a été publié en France sur leur fabrication. Elle est du reste aussi simple que peu connue, car le Codex de 1908 lui-même ne mentionne, sauf pour les savons amygdalin et animal, ni les matières premières employées, ni la préparation, ni les substances susceptibles d'y être incorporées.

Le travail que je présente aujourd'hui n'a pas la prétention de faire force de loi, et de fixer aux fabricants des règles et des formules. Il a pour but simplement, de rassembler toutes les notes éparses, publiées dans les différentes revues de pharmacie ou autres, et de donner une idée générale de la fabrication industrielle de ces savons, afin de pouvoir documenter ceux de mes confrères que la question intéresse.

Des indications générales sur les savons m'ont été

données par M. Dommergue, de la Société des « Savons neutres », à Pantin. Mon confrère, M. Giraud, à Oullins, a eu la bonté de faire fonctionner devant moi son installation en m'expliquant le travail effectué par chaque machine en particulier. M. Souillard le Couppey, fabricant des savons Mollard, à Paris, s'est également mis à ma disposition pour tous renseignements sur les produits incorporés et leurs doses courantes. La maison Savy-Jeanjean m'a permis d'insérer de jolis clichés de machines.

J'adresse à tous, pour leur aide et leur obligeance, mes sincères remerciements.

Cette étude sur la préparation industrielle des savons médicamenteux est divisée en deux parties :

1° Savons durs médicamenteux ;

2° Savons liquides chirurgicaux.

Dans chacune d'elles, le premier chapitre rappellera brièvement les matières premières employées et la préparation des savons en général.

Le deuxième chapitre, traitant exclusivement de la préparation des savons médicamenteux, constituera la partie principale de ces notes.

Un troisième donnera, pour chaque sorte de savon, quelques particularités de dose et certaines incompatibilités telles qu'elles apparaissent au cours de la fabrication.

HISTORIQUE DU SAVON (1).

L'origine du savon est bien incertaine. Tout ce que l'on suppose, c'est qu'il était probablement connu à une époque antérieure à l'ère chrétienne. Certains auteurs, dont Pline

(1) Encyclopédie Roret. — Le Savonnier.

l'Ancien, attribuent pourtant sa découverte aux Gaulois. Mais on peut, paraît-il, la juger plus ancienne encore... Malheureusement, les écrits de ce temps ne donnent pas de preuves précises, et l'obscurité enveloppe encore l'origine de l'industrie savonnaire.

Toujours est-il que les Romains, chez qui le luxe était grand, en employaient abondamment pour la toilette, comme cosmétique ; mais l'usage ne s'est pas, chez eux, étendu au nettoyage du linge. Ils le préparaient en mélangeant tout simplement du suif avec une lessive alcaline. Quant aux Gaulois, ils employaient des cendres et du suif, mais ils connaissaient déjà les deux sortes de savon : liquide et solide : « liquidus et spissus ».

Les savons solides étaient obtenus avec des lessives de plantes marines, ou alcali minéral et les savons liquides avec des cendres de plantes terrestres, ou alcali végétal. Ce n'est que vers l'époque de Galien que le premier progrès se réalisa par l'emploi de lessive à la place de cendres. Il faut arriver jusqu'au XII^e siècle pour voir prospérer cette industrie. Comme cause de cet essor, on peut alléguer une aisance plus grande chez les peuples, et par suite l'emploi plus fréquent du linge. L'Espagne et l'Italie se classèrent tout d'abord en tête des pays producteurs, avec Venise et Parmes, Alicante et Carthagène. La France, qui possédait chez elle des matières premières : plantes salines du littoral et plantations d'oliviers en Provence, ne tardait pas à marcher sur leurs traces ; et grâce à l'impulsion de Colbert, la première usine était vite installée à Toulon ; puis Marseille fut bientôt la plus grande rivale de Gênes et obtint rapidement une renommée mondiale.

Au cours du XVIII^e siècle, le territoire d'Arles fournissait toute la soude végétale nécessaire à cette fabrication.

Durant le XIX^e siècle, cette prospérité devait s'accroître encore, car en 1791 le chimiste français Leblanc mit au point la préparation de la soude artificielle en partant du sulfate de soude, de la craie et du charbon. Cette découverte, pressée et encouragée par les besoins de la France, que le blocus anglais privait de soude naturelle, est certainement une cause de notre prépondérance actuelle.

Nous sommes suivis de près par l'Angleterre, mais nous tenons encore la tête pour les savons ordinaires et industriels, et bien plus encore pour les savons fins et de toilette. Il faut espérer que le corps des savonniers travaillera toujours sans relâche pour conserver à notre pays la première place conquise dès le début.

DEFINITION ET THEORIE DE FORMATION DES SAVONS

Les matières grasses animales ou végétales traitées à chaud ou à froid par des alcalis caustiques ou des oxydes métalliques, sont saponifiées, c'est-à-dire transformées en un savon, avec mise en liberté de glycérine. On sait que, au point de vue chimique, les corps gras résultent de la combinaison d'un alcool et d'un acide : ce sont des éthers. Pour presque tous les corps gras l'alcool est la glycérine ; les acides varient. Les plus courants sont les acides stéarique, margarique, palmitique, oléique, butyrique, etc. Les matières grasses commerciales : suifs, huiles, sont des mélanges de divers corps-gras.

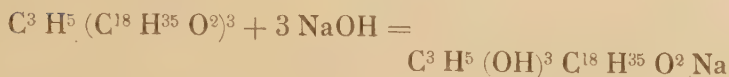
Leur composition, ainsi découverte par Chevreul, permet de se rendre facilement compte du mécanisme de

la saponification. Elle s'opère en deux temps :

1° L'alcali mis au contact du corps gras le décompose en acide gras et en glycérine ;

2° L'alcali, réagissant sur les acides gras, s'y combine et donne un sel qui est le savon au total.

Exemple :



Stéarine + Soude =

Glycérine + Stéarate de soude ou Savon

Mis alors en présence d'un acide fort, ils seront décomposés. Celui-ci se combinera à la base et mettra l'acide gras en liberté.

Certains chimistes ont avancé que les dissolutions de carbonate de potasse et de soude pouvaient saponifier les matières grasses et donner des savons. Il ne paraît pas possible de mener cette préparation à bien, une portion de la matière grasse refusant toujours de se combiner avec le carbonate.

J'ai dit que la saponification pouvait se faire par des alcalis ou des oxydes métalliques. Le savon résultant, aura suivant le cas, des propriétés bien différentes, au point de vue surtout de la solubilité. Les savons métalliques (de plomb par exemple) sont tous insolubles dans l'eau, tandis que les savons de potasse ou de soude sont solubles. Les premiers portent en pharmacie le nom d'emplâtres, tandis que l'on réserve pour les seconds seuls le nom de savon. C'est de ceux-ci, seulement qu'il sera question.

Les savons solubles peuvent à leur tour être divisés en :

a) Savons durs, ou savons de soude.

b) Savons mous, ou savons de potasse.

Tous les corps gras ne donnent pas des savons de consistance aussi nettement définie. Bon nombre d'huiles oléagineuses ne donnent avec la soude que des savons de consistance pâteuse. Par contre, l'huile de ricin et le suif de mouton donnent avec la potasse des savons que l'on peut presque classer dans la catégorie des durs. Il y a aussi des savons durs faits avec de la potasse, mais elle n'intervient ici que pour former la base du savon que du sel marin transforme pendant l'opération en un savon de soude. Il se forme du chlorure de potassium et la soude du chlorure se substitue à la potasse comme base du savon.

Pourquoi des corps aussi voisins que la soude et la potasse donnent-ils des savons aussi différents d'aspect ? Cela tient, paraît-il, à ce que les stéarates, oléates, margarates de potasse retiennent beaucoup d'eau et sont déliquescents, tandis que les sels de soude sont bien moins solubles, et cela d'autant moins que le stéarate est plus abondant, relativement à l'oléate. C'est ce qui explique que le suif de mouton, bien riche en stéarine, donne même avec la potasse un savon dur.

Malgré cela, nous conserverons la classification habituelle, et nous traiterons dans une première partie les savons durs, en réservant pour une deuxième les savons mous et les savons liquides chirurgicaux, qui en dérivent directement. Enfin, dans un chapitre spécial seront consignées quelques notes sur un savon préparé avec une graisse végétale peu connue, mais que l'on trouve depuis quelque temps sur les marchés : le beurre de karité.

PREMIÈRE PARTIE

Savons durs à base de Soude

1° Savons du Commerce

1° Matières Premières

I. - ALCALI

Les principales sodes commerciales sont les suivantes :

1° *Soude brute*. — Elle est fabriquée par le procédé Leblanc, en partant du chlorure de sodium et en le transformant en sulfate de soude, puis en carbonate par l'action de la craie et du charbon ; le carbonate de soude est ensuite traité par la chaux qui le transforme en soude caustique, c'est la caustification. Cette soude est toujours impure.

2° *Soude Solvay ou carbonate de soude*. — Il a remplacé presque complètement la soude brute pour la fabrication des savons. Il se fait en calcinant le bicarbonate de soude obtenu par combinaison du gaz carbonique à une solution de chlorure de sodium saturée d'ammoniaque. Pour le transformer en soude caustique, il faut encore le caustifier par la chaux.

3° *Soude caustique*. — Aujourd'hui, l'industrie livre à bon compte, dans des cylindres en tôle, de la soude caustique très pure. L'usine Solvay en vend sous deux formes : Types 70/72 et 75/76 ; c'est de la soude qui renferme cette proportion pour cent d'alcali Na_2O , c'est le degré pondéral de Gay Lussac.

4° *Soude électrolytique.* — Depuis quelques années, on obtient, par électrolyse, du chlorure de sodium fondu, et disposé dans des bacs spéciaux, une soude très pure et très appréciée.

II. - MATIÈRES GRASSES

Les matières grasses qui donnent les savons de soude les plus fermes, sont celles qui sont les plus riches en stéarine et en margarine ; le suif, l'huile d'olive, par exemple. Les huiles de graines, où l'oléine prédomine, donnent dans les meilleures conditions un savon qui n'acquiert pas la même consistance. Le choix des matières grasses a donc une importance capitale. On peut les classer en matières grasses :

Végétales = Fluides ou solides.

Animales = Huiles, graisses, suifs et cires, suivant le degré de fusion.

Il n'est pas du cadre de cet ouvrage d'indiquer les différents moyens de reconnaître la pureté des corps gras ou les différents mélanges par les procédés habituels (action des acides sulfurique et azotique, échauffement sulfurique, etc.). Il suffira d'en étudier les différents types au point de vue de leur valeur en savonnerie.

1° *Matières grasses animales*

Composées de stéarine, margarine, oléine, elles sont d'autant plus solides et donnent un savon d'autant plus ferme que la proportion d'oléine est moindre. Leur point de fusion augmente alors sans dépasser 36°. La qualité des graisses varie suivant leur espèce et pour chacune d'elles, suivant le sexe, l'âge, le régime des animaux. Les cétacés donnent une matière plus ou moins fluide ; chez

les carnivores elle est molle et onctueuse, pour devenir très ferme chez les herbivores.

En général, la graisse est plus blanche et plus abondante chez les jeunes. Dans un même animal, la qualité varie suivant qu'elle est prise autour des reins, viscères ou autres organes. Les mâles donnent de plus beaux produits.

A. — HUILES

1° Dans une première catégorie, on peut classer toutes les huiles de poissons, toujours jaunes ou brunes, d'odeur forte, qui ne permettent pas d'obtenir des savons fins. Telles sont les huiles de baleine, cachalot, dauphin, marsouin... Ces huiles de poissons désodorisées et décolorées par électrolyse sont actuellement très employées.

2° Dans une deuxième catégorie, on peut classer l'acide oléique qui est le résidu de la fabrication de l'acide stéarique pour les bougies. On distingue deux sortes d'acide oléique : celui de saponification et celui de distillation.

a) *De saponification.* — On presse à froid et à chaud les acides gras qui résultent de la décomposition par l'acide sulfurique d'un savon calcaire. Cet acide commercial impur contient encore 8 à 10 0/0 d'acide stéarique et margarique, auxquels il doit de pouvoir donner des savons durs. On l'appelait autrefois huile de suif. Il est en savonnerie d'une importance très grande et sert à préparer les savons d'acide gras, en général très beaux ; mélangé avec les graisses animales et la colophane, il sert à préparer les savons de résine.

b) *De distillation.* — On saponifie les corps gras par l'acide sulfurique et on distille. Ce procédé décompose en partie l'acide oléiqué et lui donne une odeur forte, empy-

reumatique qui se communique au savon et qui le fait déprécier. Il est employé dans l'industrie.

3° *Huile de suif véritable.* — Elle est fournie par l'expression directe des suifs, dont la partie solide sert à fabriquer les chandelles. A l'état pur, elle est blanche, se saponifie très bien, et donne un savon qui se rapproche de celui de l'acide oléique ; son odeur est par contre un inconvénient.

4° *Huile de saindoux ou huile de lard.* — Ces huiles nous viennent des Etats-Unis. On les obtient en recueillant la graisse, donnée par l'ébullition du lard dans l'eau salée, que l'on exprime par temps froid. La partie restante solide est constituée en grande partie par de la stéarine. Cette huile est facilement saponifiable. Mélangée à des graisses et à des huiles végétales, elle peut donner un bon savon neutre assez fin.

B. — GRAISSES

Les graisses sont plus riches en stéarine que les huiles ; mais moins que les suifs. Elles sont en général assez blanches et donnent de beaux savons.

1° *Axonge.* — Elle nous vient en grande partie d'Amérique, de qualité inférieure, étant moins riche en stéarine que celle d'Europe. C'est la matière de premier choix pour les pâtes fines. Elle donne un savon très blanc, pur, mais un peu cher. On augmente ses propriétés mousseuses par addition d'environ 10 0/0 d'huile de coco ;

2° *Graisse de cheval.* — Riche en oléine et donnant un savon blanc de très bonne qualité, elle serait plus employée si on pouvait faire disparaître son odeur ;

3° *Graisse des eaux savonneuses.* — Les eaux provenant du dégraissage des laines sont traitées par un acide qui

décompose le savon formé pendant l'extraction du suint.

On ne les utilise que pour la fabrication des savons bon marché.

C. — SUIFS

On désigne sous ce nom la graisse des ruminants. Leur point de fusion varie au-dessus de 36°. C'est une matière première très répandue pour la fabrication des savons fins et de toilette, grâce à ses qualités et à son prix modique. Le titre moyen en acide gras est 43 0/0 environ.

a) *Suifs français*. — Ceux-ci sont toujours d'excellente qualité, surtout ceux des abattoirs de Paris ; ils sont recherchés par les fabricants de savons médicamenteux.

b) *Suifs étrangers*. — De qualité inférieure aux précédents, mais satisfaisante quand même. On en importe surtout des Etats-Unis ; ceux d'Espagne, d'Italie, de Hongrie, sont acceptés aussi.

1° *Suif de bœuf*. — C'est la meilleure et la plus répandue des graisses des herbivores. De couleur jaunâtre, il devient blanc par lavage à l'eau bouillante. Il fond vers 39°. En général, on livre du suif de vache et de taureau mélangé. La France en importe de la Plata, de l'Espagne, de Russie ;

2° *Suif de mouton*. — Plus ferme, plus blanc, moins odorant que le suif de bœuf, il fond vers 46°. Son savon est très blanc, mais dur et cassant. On lui adjoint, pour corriger ce défaut, 15 à 20 0/0 d'huiles végétales ;

3° *Suifs de boucs, chèvres*. — Très riches en acide stéarique, comme celui de mouton, mais leur odeur désagréable due à l'hyrcine les fait rejeter.

2° Matières grasses végétales

Depuis 1860, date à laquelle l'importation des graines

oléagineuses étrangères n'a plus été entravée par les droits, la quantité des huiles employées s'est considérablement accrue. Avant la guerre, la production française étant très insuffisante, l'Europe et l'Afrique nous expédiaient leurs graines et leurs fruits d'où on retirait les huiles, et dont les tourteaux fournissaient une autre source de revenus.

A. — HUILES INDIGENES

a) *Huile d'olive*. — Celle qui est récoltée en France est trop fine pour la savonnerie, elle est donc laissée à l'alimentation ; on utilise surtout l'huile d'Algérie, d'Espagne, de Turquie, de Grèce ; on se sert aussi de l'huile de ressence, provenant de tourteaux traités par l'eau. On peut aussi traiter ceux-ci par le sulfure de carbone, pour avoir un meilleur rendement. Cette huile seule, était employée autrefois, mais elle est bien détrônée aujourd'hui.

b) *Huile d'amande douce*. — Après l'huile d'olive, c'est celle qui fournit le meilleur savon ; son prix élevé la fait réserver à la préparation du savon officinal, qui est du reste fin, mousseux et onctueux.

c) *Huile de lin*. — Elle sert plutôt à la préparation des savons mous, dont elle accroit, du reste, la consistance. Les savonniers belges en font une grande consommation ; elle donne avec la soude un savon coloré, odorant et poisseux.

d) *Huile de colza*. — Cette huile contient du soufre, elle est employée pour les savons mous, mais elle est sans grande valeur.

e) *Huile d'aillette*. — Elle supplée dans la savonnerie marseillaise à l'huile d'olive. Son savon de soude manque

de consistance, même quand il y a un excès d'alcali. Elle sert surtout à faire les savons marbrés. Mélangée à l'huile d'olive, elle enlève les propriétés cassantes des savons de cette dernière, en les rendant plus souples et plus doux.

f) *Huile de navette*. — Se rapproche de l'huile de colza, son savon de soude est jaunâtre et peu employé à cause de son manque de fermeté.

B. — HUILES EXOTIQUES

a) *Huile d'arachide*. — Retirée du fruit de l'*Arachis hypogea* ou pistache, elle offre un grand intérêt pour la savonnerie ; elle ne produit pas, il est vrai, un savon très ferme, mais elle appartient à cette catégorie d'huiles qui, en se saponifiant bien, fournissent des savons particulièrement doux et mousseux. Elle provient ordinairement de la pression à chaud des tourteaux, qui ont fourni l'huile comestible ; épurée, son savon est blanc.

b) *Huile de sésame*. — Des graines du *Sesamum oleiferum*. De couleur jaune doré, d'odeur assez agréable, le savon hérite de ses propriétés. Le rendement est bon : 170 0/0, mais le savon obtenu reste à l'état pâteux.

c) *Huile de coton*. — Des graines du *Gossypium herbaceum*. Le *Gossypium arboreum* et surtout le *Gossypium bardadense* fournissent des graines qui peuvent être exprimées directement sans décortiquation préalable. Elle donne des savons moins satisfaisants que la précédente, mais elle s'allie très bien aux autres matières grasses, elle est peu coûteuse et donne un savon assez ferme.

d) *Huile de ricin*. — Des semences du *Ricinus communis*, excellente huile. Le savon qu'elle donne est très ferme et beau, mais elle coûte fort cher. On prétend que dans certains cas, elle peut, mélangée à d'autres huiles, réaliser

un rendement supérieur à celui qu'elle aurait fourni sans cette addition. On reconnaît sa présence dans les savons en ce que le sien donne des sels de plomb insolubles dans l'éther de pétrole.

e) *Huile de palme*. — Extraite du fruit de l'*Elaeis guineensis*. C'est la plus importante des huiles exotiques. Avec la potasse, elle donne un savon d'un beau jaune, semi lucide. Avec la soude, elle donne un produit très consistant d'odeur aromatique. Il est rare qu'on l'emploie seule ; avec le suif et la colophane, elle donne les savons dénommés « Palme » ; avec les graisses animales et les résines les « savons résineux » qui obtiennent avec elle un beau brillant. Elle atténue l'odeur du suif. On l'utilise aussi dans les savons dits de « Guimauve ». L'huile de palmiste provient de l'expression de la graine, tandis que le mésocarpe a fourni l'huile de palme. Ses savons sont fermes et mousseux. On l'associe souvent au suif dont elle diminue le retrait ; elle rend le savon émulsif à faible dose.

f) *Huile de coco ou de coprah*. — De l'amande de divers cocotiers, que l'on reçoit en Europe découpées en tranches ou en minces rubans. Très utile, car elle donne un très grand rendement grâce à la propriété qu'elle possède de retenir sans inconvénient pour la consistance du savon, de grandes quantités de lessive et de solution alcaline. Aussi elle est très employée pour les savons bon marché, ce qui permet une large fraude par addition de silicate, talc, etc. On en ajoute presque à tous les savons, de 5 à 10 0/0 pour les rendre mousseux.

g) *Beurre de cacao*. — Du *Theobroma cacao*. Savon peu soluble mais qui, ajouté aux autres, les fait mousser abondamment.

3° Matières Résineuses

Les résines constituent la matière solide des térébenthines. Les plus courantes sont le galipot et la colophane. Quoique d'une constitution chimique toute différente de celle des corps gras, ces substances sont employées en assez grande quantité dans la fabrication des savons. Elles possèdent en effet la propriété de se combiner aux alcalis en donnant des composés solubles dans l'eau ; mélangées aux savons, elles les rendent plus solubles et plus détersifs, même dans l'eau de mer. Ces produits sont assez employés en Angleterre.

2° Préparation des Savons

Au point de vue de leur fabrication, les savons peuvent être divisés en trois grands groupes :

1° *Savons d'empâtage à chaud ou à froid.* — Obtenus par action directe de l'alcali sur la matière grasse, ils gardent dans leur sein la glycérine libérée ;

2° *Savons relargués ou déglycérinés.* — La pâte, après obtention, est précipitée du mélange et recueillie à part ; la partie liquide est une solution saline et de savon, contenant la glycérine et l'alcali en excès ;

3° *Savons d'acides gras.* — Par combinaison directe de l'alcali et des acides gras obtenus industriellement.

1° SAVONS D'EMPATAGE

Ce procédé très en vogue en Allemagne, donne des savons de qualité inférieure, qui contiennent en quantité souvent énorme de l'alcali en excès, libre ou carbonaté. On les divise en :

a) *Savons mi-cuits.* — Les corps gras sont portés dans une bassine à une température voisine de 80 à 90°. On

ajoute deux tiers de la lessive et on brasse. Au bout d'un instant, le mélange se prend en masse en s'accompagnant d'un fort dégagement de chaleur. On ajoute le tiers restant de la lessive, qui doit donner un reste d'alcalinité. Ce mode de préparation facilite la fraude, et permet un rendement énorme. On a du reste des produits qui, avec 10 à 12 0/0 d'huile, n'ont du savon que le nom.

b) *Savons à froid*. — Préparation encore plus simple. On combine vers 30° les matières grasses avec la lessive que l'on ajoute en mince filet et dont on active la combinaison par un malaxage énergique. L'alcali est en excès, le savon est alors très caustique, ou bien c'est la matière grasse qui l'emporte et le savon ne tarde pas à rancir. Procédé à rejeter comme le premier.

2° SAVONS RELARGUÉS

De préparation longue et délicate, mais de beaucoup supérieurs à tous ceux qui sont fabriqués suivant les autres procédés. On les divise en deux catégories :

A) *Levés sur gras*. — Pratiquement, ces savons sont neutres, à cause de leur mode de préparation qui consiste à traiter par l'eau la pâte encore alcaline.

B) *Levés sur lessive*. — A la fin de la préparation, la pâte de savon se sépare du reste de la lessive, emprisonnant toujours un peu d'alcali.

A. — LEVÉS SUR GRAS

Le type de ces savons est le savon blanc de Marseille. Sa préparation comporte quelques opérations préliminaires : Dissolution de la soude caustique dans l'eau, puis mélange aux corps gras. La fabrication proprement dite peut se résumer en cinq opérations :

1° Empâtage ou 1^{er} Service.

On ajoute dans un grand chaudron, chauffé à la vapeur, contenant le mélange de corps gras, les trois quarts de la soude à employer sous forme de lessive à 25° BE environ, et versée par portions. On fait bouillir jusqu'à homogénéité. D'un bon empâtage dépend la bonne fabrication du savon.

2° Relargage ou 2^{me} Service.

L'empâtage terminé, on ajoute dans le chaudron de l'eau salée. Le savon y étant presque insoluble, se sépare sous forme de grumeaux, qui surnagent. On le laisse bien se rassembler et on soutire le liquide sous jacent, nommé épinage. Ce liquide contient naturellement de l'eau salée, un peu de savon, du carbonate de soude et de la glycérine libérée, d'où on l'extrait du reste.

3° Cuisson ou 3^{me} Service.

Le savon, séparé de l'épinage, est additionné du tiers restant d'alcali. On fait bouillir jusqu'à saponification complète. Le savon bien cuit est laissé au repos, puis on soutire la lessive en excès.

4° Liquidation ou 4^{me}, 5^{me}, 6^{me} Service.

Cette opération a pour but d'enlever l'excès de soude contenu dans le savon et de fondre le grain. On fait d'abord bouillir le savon avec de l'eau salée forte. On laisse reposer et on soutire. On refait une deuxième ébullition avec de l'eau salée faible, repos et soutirage, puis enfin une troisième ébullition avec de l'eau pure jusqu'à fonte totale du grain. On a alors dans la cuve trois couches de produits superposées :

a) *L'écume.* — Composée de l'incuit.

b) *Le savon.* — Dans la partie moyenne.

c) *Le gras.* — Solution de savon chargée d'impuretés, sels, et restant de lessive.

5° *Coulage.*

Le savon est alors coulé dans des mises en fer, à l'aide d'une genouillière. Il est levé sur le gras. Après refroidissement, il est à peu près solide. On le coupe en barres et le débite. Il contient environ à ce moment 30 0/0 d'eau. On a ainsi le savon dénommé à 72 0/0 d'huile. Ce savon étant assez cher, on met en vente des savons moins riches en corps gras, dit à 60 0/0, 50 0/0. On les obtient de la façon suivante : Au lieu de couler le savon dans des mises après la liquidation, on le transvase dans une autre chaudière contenant de l'eau chaude légèrement salée. On mélange par agitation énergique, puis on coule dans les mises.

B. — LEVÉS SUR LESSIVE

Les savons levés sur lessive ne sont pas en général, dans le commerce, distingués des levés sur gras. Ils devraient l'être davantage, car nous verrons que pour les savons médicamenteux, il est bien préférable d'employer ceux qui sont levés sur gras, car il est, pratiquement, bien plus facile d'arriver de cette façon à un savon neutre. La préparation se décompose ainsi :

1° *Empâtage.* — Nous y retrouvons naturellement l'empâtage qui se fait, là aussi, avec des lessives de plus en plus fortes ;

2° *Relargage.* — Se fait de la même façon que pour le levé sur gras ;

3° *La cuisson.* — Se fait généralement aussi en un seul service avec de la lessive forte 25° BÉ environ. Une fois la cuisson finie, c'est-à-dire quand la saponification est

aussi complète que possible, on ajoute une grande quantité de lessive forte. Le résultat est le même que si on ajoute une solution saline. Le savon se sépare aussitôt en grumeaux qui viennent à la surface. Le savon est donc bien levé sur lessive ;

4° *Coulage*. — Après repos, on coule dans des mises. On voit qu'ici la liquidation a disparu et cela ne va pas sans permettre au savon de retenir une assez notable quantité de lessive.

SAVONS SILICATÉS

Le silicate de soude est une ajoute, très employée, qui permet l'incorporation au savon de substances destinées à augmenter le rendement aux dépens de la qualité ; cela permet tout d'abord de rendre plus forte sa teneur en eau. On en ajoute au levé sur lessive à la fin de la cuisson et avant le coulage ; dans les savons d'empâtage, on en met jusqu'à 60 0/0 ; on y trouve aussi une forte proportion d'alcali ; il faut qu'il en soit ainsi, car dans une pâte manquant d'alcali, le silicate se coagule et tombe au fond. Ces savons sont à rejeter par le consommateur.

SAVONS RÉSINEUX

Tout autres sont les savons résineux, très détersifs, et ne constituant pas à proprement parler une fraude. On les prépare, en général, en ajoutant la résine à la matière grasse et en opérant comme à l'ordinaire. Ces savons moussent beaucoup, mais sont toujours très alcalins.

C. — SAVONS DE COMBINAISON DIRECTE

Savons d'acides gras. — Ils se font d'une façon analogue à celle du procédé marseillais. On porte les lessives assez concentrées à l'ébullition, et on ajoute les acides

gras (fondus s'ils sont solides) par petites quantités. La cuisson est très rapide. Ici, il n'y a pas besoin de relargage. Pour la liquidation, on fait suivre la cuisson d'une grande addition d'eau, ce qui donne naissance à un gras analogue à celui des savons levés sur gras. Après repos, on coule dans des mises.

Savons d'acide oleique. — On verse l'acide oleique dans la lessive en ébullition, on cuit et on liquide sur gras comme pour les autres savons.

SAVONS PAR DOUBLE DÉCOMPOSITION

Savons d'alcaloïdes. — Ce sont des combinaisons d'un acide gras avec un alcaloïde agissant comme base. Ils ont été proposés par Tripier, pour remplacer les pommades. On les prépare en combinant directement l'alcaloïde à l'acide gras, ou plutôt par double décomposition entre le savon médicinal et le chlorydrate ou le sulfate de l'une de ces bases. Dans ce cas, on verse le soluté de savon dans celui du sel alcaloïdique, jusqu'à saturation, ce qui se perçoit quand l'eau de savon se trouble par addition de la solution. Ces savons peu connus sont inusités dans le commerce.

CHAPITRE II

Fabrication des Savons Médicamenteux

I. - MATIÈRES PREMIÈRES ET PRÉPARATION DE LA PÂTE

La préparation de la pâte de savon est une industrie de grande envergure, qui demande, outre des techniciens, un outillage complexe et coûteux. De telles installations ne sont pas à la portée de tous les fabricants spécialisés dans les savons médicamenteux. Aussi ceux-ci achètent-ils le plus souvent aux savonniers, des pâtes de savon aussi neutres que possible, qu'ils trouvent à des prix avantageux, et auxquelles, dans leur petite installation, ils incorporent les substances médicamenteuses.

Les questions que l'on se posera seront donc les suivantes :

1° Quelles matières premières est-il préférable d'employer ?

2° Quel sera le mode de préparation de la pâte ?

3° Quelles sont les qualités requises et les falsifications à rechercher ?

1° Matières Premières

A. — MATIÈRES GRASSES

A part quelques savons spéciaux, comme le savon amygdalin du Codex ou certains savons destinés à l'usage interne, presque tous les savons médicamenteux sont préparés aujourd'hui avec du suif de bœuf ou de l'axonge.

On y ajoute presque toujours une huile qui donne au savon une consistance plus liée et des propriétés mousseuses plus marquées. L'huile de coco, en général, dans la proportion d'un tiers, est la plus employée, l'huile de palme l'est plus rarement. Ce sont les seules matières grasses de choix employées par tous les savonniers de Paris, les autres citées précédemment sont peu employées, souvent à cause de leur prix de revient très élevé. En tous cas, quelle que soit la matière grasse que l'on choisira, on devra toujours la prendre de première qualité, exempte de matières étrangères, sans couleur appréciable et surtout sans odeur. Une première purification consistera, pour les suifs par exemple, à les fondre à une douce chaleur, et à les faire passer à travers un tamis serré, qui retiendra les matières étrangères solides. Puis un lavage à l'eau bouillante les décolore souvent suffisamment.

Pour les huiles, la décoloration doit-être poussée quelquefois très loin avec des moyens énergiques. L'huile de palme, par exemple, résiste à l'eau bouillante. On est alors obligé d'employer un des principaux procédés suivants :

1° *Courant de vapeur*. — On fait barbotter dans le corps gras un courant de vapeur surchauffée. Le plus souvent, il arrive à en oxyder les parties jaunes et à les décolorer

2° *Action du bichromate de potasse*. — La décoloration est plus énergique par l'action du bichromate de potasse en présence d'un acide chlorhydrique ou sulfurique. On conseille (1) de mélanger :

1.000 huile.

15 bichromate de potasse.

(1) Paul Puyet, « Bougies et Savons ».

45 eau.

60 acide chlorhydrique.

On mêle à l'huile la solution aqueuse de bichromate, puis on ajoute l'acide. La fin de la réaction est marquée par l'apparition d'une mousse vert clair. Après repos, on décante et lave une ou deux fois à l'eau bouillante ;

3° *Action du permanganate de potasse.* — On mélange à l'huile à décolorer, dans la proportion de 1 à 2 0/0 une solution de permanganate. On laisse un peu en contact puis on brasse et traite par 7 à 8 0/0 d'acide chlorhydrique. On laisse reposer et filtre sur noir animal.

B. — LESSIVES

On emploiera naturellement la soude caustique aussi pure que possible, exempte de carbonate et de sulfure, et on la dissoudra dans l'eau de pluie de préférence, parce qu'elle est dépourvue de sels calcaires.

2° Mode de Préparation

A. — SAVONS PAR EMPATAGE

Ce mode de préparation est employé pour les savons bon marché, et quelques savons spéciaux (amygdalin). La pâte est forcément alcaline, car un manque d'alcali entraîne un manque de consistance, elle a un vilain aspect, rapidement une odeur de rance dûe aux corps gras non saponifiés. Ces savons sont pourtant très employés en Allemagne et dans les pays du Nord. Le seul avantage qu'on peut leur trouver est la présence de glycérine. En France, où l'on tient à conserver la bonne renommée de nos produits, on exclut ce mode de fabrication.

B. — SAVONS RELARGUÉS

C'est la vraie préparation rationnelle. C'est du reste la

seule employée en France, celle qui donne les plus jolis savons. Le levé sur gras doit être préféré au levé sur lessive, car il est toujours bien plus neutre. La réaction doit être assez prolongée. Le savon neutre, de marque « Frank » subit une ébullition de plusieurs heures. Les bons savons médicamenteux auront donc pour base du suif de bœuf épuré, mélangé d'un tiers d'huile de coco ou de palme, et seront séparés par relargage, selon le procédé marseillais et levés sur gras.

3° SAVONS DE COMBINAISON DIRECTE

Ces savons, de préparation assez récente n'ont pas encore été bien employés dans cette branche de la savonnerie. Ils sont pourtant, il me semble, appelés à y être utilisés. Ils sont en général onctueux, très solubles dans l'eau, mais ne moussent pas très bien. On utilise un savon d'acide stéarique et de soude comme crème de toilette (1). Elle a l'avantage sur les crèmes grasses d'être soluble dans l'eau. La diadermine excipient pour pommade, paraît ne pas être un autre produit ou en diffère très peu.

3° Recherche des qualités de la Pâte de Savon et de ses falsifications

1° *Teneur en eau.* — La pâte de savon sortant de la fabrique contient en moyenne 30 à 35 0/0 d'eau, une quantité supérieure indiquerait une mauvaise préparation ou une fraude.

2° *Absence de glycérine.* — Le mode de préparation choisi comprenant la liquidation, la glycérine doit être absente si l'opération a été bien conduite. Sa présence ferait soupçonner un savon d'empâtage, d'où une alcalinité certaine.

(1) Formulaire Cerbelaud.

3° *Alcali ou acide libre.* — Si la saponification a été bien faite, ainsi que la cuisson, il ne restera pas d'acide gras en liberté. Leur présence devra faire rejeter le savon, car souvent ils sont ajoutés après coup pour neutraliser l'alcali en excès. L'alcali en excès ne devra pas dépasser quelques décigrammes 0/0, sans quoi le savon serait caustique et rendrait la peau écailleuse au lieu de lui communiquer de la souplesse. Une forte alcalinité est vite dépistée, car un morceau posé sur la langue donne une sensation de brûlure.

4° *Matières grasses.* — L'excès rend le savon poisseux, insoluble, donc fort désagréable à l'emploi. Il altère le parfum quand on en met, et ce qui est plus grave, il fait rancir le savon et lui communique rapidement une forte odeur détestable.

5° *Matières étrangères.* — Il devra naturellement être exempt de toutes matières étrangères solubles (silicate) et insolubles (talc, résine, etc.) ajoutées pour augmenter le rendement. La présence de résine ne peut le faire rejeter que si le savon en est garanti exempt, car ce n'est pas à proprement parler une fraude, la présence d'un peu de résine étant avantageuse dans le cas d'eaux séléniteuses.

6° *Teneur en acide gras et alcali total.* — La teneur en acide gras devra être au moins de 63 à 65 0/0 avec 7 à 9 0/0 d'alcali total. Au point de vue commercial on dira que la quantité de savon réel devra être au moins de 72 0/0. On additionne pour l'obtenir l'alcali aux acides gras.

Analyse sommaire des Savons

Ces diverses qualités pourront être contrôlées par une analyse sommaire. La méthode à suivre résumant celles

qui ont pu être publiées jusqu'à ce jour, sera celle de Le-coq (1). Je ne crois pas inutile de la reproduire.

1° *Humidité*. — Un échantillon moyen de 5 grammes est séché 6 heures à 100 - 110° jusqu'à poids constant : humidité 0/0 = $(P - P') \times 20$.

2° *Acide gras, alcali, résine, alcali total*. — Dans une capsule on met 20 grammes de savon et 100 cc. d'eau. On chauffe au bain-marie bouillant. Après dissolution on verse dans une fiole jaugée de 200 cc. On complète à ce volume avec l'eau de lavage.

Acide gras. — S'il y a de l'amidon on l'élimine par filtration de la solution alcoolique chaude de savon, puis on l'évapore à sec. On prend 50 cc. de la solution précédente contenant 5 grammes de savon. On verse dans une ampoule à décantation avec de l'acide chlorydrique qui libère les acides gras. On ajoute 25 cc. d'éther, on agite, laisse reposer, et recueille l'éther qui a dissout les acides gras. On épuise de nouveau par 15 cc. d'éther, on réunit les deux liqueurs étherées dans une capsule tarée, on évapore à sec. Soit P le poids du résidu :

$$\text{Acide gras } 0/0 = P \times 20.$$

Glycérine. — Le liquide aqueux restant dans l'ampoule contient la glycérine s'il y en a. On évapore à sec au bain-marie. On chauffe avec 5 grammes de bisulfate de potasse dans un tube à essai, avec un tube abducteur arrivant sur du réactif de Schiff. On a une coloration rouge s'il y a de la glycérine.

Résine. — On dissout à chaud dans l'acide acétique les acides gras isolés de la liqueur étherée et on sèche. Après refroidissement on fait tomber quelques gouttes

(1) Bulletin des Sciences pharmacologiques 1918.

d'acide surfurique. Une coloration rouge orange ou jaune brun indique la présence de résine.

Alcali total. — On titre dans 50 cc. de la solution aqueuse à 10 0/0 de savon, directement avec l'acide chlorydrique normal, en présence d'orangé Poirrier jusqu'au virage au rose :

Alcali total en $\text{Na}^2 \text{O}$ 0/0 = $\text{Ncc.} \times 0,031 \times 20$.

3° *Alcali ou acide libre. Matières insolubles. Alcali combiné aux sels.* — On dissout au bain-marie 5 gr. de savon dans de l'alcool à 95°, on filtre et on complète à 250 cc. par l'alcool de lavage neutre et chaud. Pour le dosage de l'acide ou de l'alcali on dit bien de dissoudre le savon dans l'alcool, d'abord parce qu'il y est bien plus soluble que dans l'eau ; de plus en solution aqueuse la solution n'a plus la même précision à cause de la plus grande solubilité dans l'eau du carbonate de soude qui peut se trouver dans le savon.

Si en effet on met : 1 goutte phtaléine,

10 cc. d'eau,

et quelques centigr. de savon,

on a un virage au rose qui disparaît par addition d'une goutte d'acide chlorydrique décimal ou d'un peu d'alcool, et qui réapparaît de nouveau si on dilue avec de l'eau. Dans certains savons, probablement plus riches en carbonate, j'ai trouvé, en opérant sur 1 gr. de ces savons, qu'il fallait jusqu'à 1 cc 2 d'acide chlorydrique décimal pour faire disparaître l'alcalinité en solution aqueuse, alors qu'en solution alcoolique le même savon était absolument neutre.

Alcali ou acide libre. — Si le filtrat est alcalin à la phénolphtaléine on titre avec HCL décimal l'alcali libre.

Si le filtrat est acide, on titre avec NaOH décinormal l'acide libre.

Matières insolubles dans l'alcool. — Le filtre provenant de l'opération précédente est séché une heure à 100 - 110° et pesé après refroidissement sous l'excitateur, soit : $P \times 20 \times P =$ matières insolubles 0/0.

On conserve le filtre et recherche dans les cendres le baryum, silicium, etc.

Alcali combiné aux sels. — On jette le filtre dans l'eau bouillie tiède, on filtre et titre l'alcali combiné aux sels par HCL normal avec l'orangé.

4° *Alcali combiné aux acides gras.*

Ag = alcali total — alcali libre.

5° *Matières grasses non saponifiées.* — On sèche à l'étuve 5 gr. de savon et on les mélange à 10 gr. de sable ; on épuise par l'éther exempt d'alcool ; on évapore au bain-marie dans un cristalliseur taré. Soit P le poids :

Matières grasses 0/0 = $P \times 20$.

Estimation de la Valeur d'un Savon

La qualité d'un savon, en se basant sur de telles données, n'est pas indiquée d'une façon tout à fait précise. Deux savons peuvent donner à l'analyse les mêmes résultats concluant à deux bons savons et être très différents quant à leur valeur marchande. Il est une créance généralisée partout et qui a sa raison d'être, qu'un savon est d'autant meilleur qu'il donne une mousse plus abondante et plus persistante. M. François se sert de cette idée pour donner un procédé d'estimation de la valeur des savons (1). D'après lui on ne peut se baser uniquement sur la hau-

(1) Voir Journal de pharmacie et de chimie, 1915.

teur de la mousse, qui dépend évidemment de la force de l'agitation. La persistance au contraire qui est en rapport avec la tension superficielle des solutions peut être déterminée avec assez d'exactitude. La méthode consiste à agiter dans des fioles cylindriques les solutions de savon de titres uniformes, et à mesurer les hauteurs de mousse après un temps déterminé, puis de 1/2 heure en 1/2 heure. Le savon parfait serait celui dont la mousse ne tomberait pas avec le temps. Par un simple graphique dont les abscisses représenteront les temps, et les ordonnées les hauteurs de mousse, on aurait des courbes plus ou moins descendantes suivant la persistance des mousses. Pour un savon se rapprochant du type idéal la courbe sera la plus rapprochée de l'horizontale. Les conclusions pour chaque savon devront porter sur plusieurs déterminations, afin d'éliminer le plus possible les influences de l'agitation et de la propreté des vases.

II. - INCORPORATION DES MÉDICAMENTS

On peut citer trois modes d'incorporation employés pour la préparation des savons médicamenteux. Mais aujourd'hui le troisième presque seul est usité.

1° *Incorporation directe pendant la préparation du savon.* — On peut, avant de couler le savon dans les mises, lui incorporer la substance par brassage; comme s'il s'agissait d'une ajoute quelconque. Mais le brassage aussi énergique soit-il ne donne jamais un savon parfaitement homogène, de plus par ce procédé le savon manque de luisant, de compacité, se casse et s'use rapidement. La substance ajoutée pourra même quelquefois être décomposée

par la chaleur. Ce procédé, à première vue très pratique, doit être rejeté.

2° *Refonte du savon à chaud.* — Quand la préparation ne se fait pas sur le lieu de production de la pâte, on peut la refondre à chaud dans des chaudières à double fond, avec justé asez d'eau pour avoir une pâte de consistance molle. On ajoute la substance, on brasse, puis on coule comme pour le premier procédé. Il en présente du reste les mêmes inconvénients et doit être écarté pour les mêmes raisons.

3° *Incorporation de la substance à froid.* — Ce procédé de choix est d'invention essentiellement française. Les machines mises en œuvre le sont du reste aussi et fabriquées en France en dépit de l'invasion allemande. Des maisons telles que celles de Savy Jeanjean ont su, grâce au perfectionnement de leurs modèles et aux soins apportés à leur construction, garder dans le monde entier les faveurs d'une nombreuse clientèle. Voici en quoi consiste ce procédé :

Le savon sortant des mises est séché, puis hâché avec la substance qu'on veut y incorporer, et divisé en fins copeaux après broyage. Ces copeaux étant absolument homogènes sont comprimés dans des peloteuses d'où le savon sort en boudin. Ce boudin est coupé en morceaux d'égale longueur qui sont ensuite frappés. Ce travail mécanique que subit le savon, aura pour double avantage de donner un produit homogène et de lui communiquer un aspect très marchand grâce à la finesse de son brillant et de son grain. Ce procédé est donc le meilleur, il a du reste éclipsé les autres, car il n'en présente aucun des inconvénients. On ne pourrait lui reprocher qu'une chose c'est

de nécessiter une installation un peu coûteuse ; mais la main-d'œuvre étant presque entièrement supprimée, le rendement plus grand, et les produits fabriqués ayant gagné la faveur de tous les pays, il restera peut-être et pour longtemps le seul procédé industriel d'incorporation.

Appareils industriels pour le finissage des Savons

La pâte, telle qu'elle sort de chez le savonnier, avec ses 30 0/0 d'eau, serait impropre à la fabrication. Elle n'aurait d'abord pas une consistance suffisante, de plus la présence de l'eau altérerait le parfum et risquerait de donner avec certains composés insolubles (goudron) des mélanges difficiles à rendre homogènes. Le premier travail sera donc de hâcher, ou de la mettre en copeaux à la broyeuse pour la diviser, et de l'exposer à l'air sec ou dans une étuve jusqu'à ce que la proportion d'eau soit réduite à 10 0/0 environ. Cette exposition a le double avantage de sécher le savon et de neutraliser, grâce à l'acide carbonique de l'air, le peu d'alcali libre qu'il pourrait contenir. La maison Savy construit pour cela un modèle de séchoir.

1° DÉCOUPEUSE (fig. I)

Il y a plusieurs types de découpeuses. Les petites peuvent être mues à la main ; mais dans une industrie de moyenne importance tout est mû mécaniquement. La maison Savy construit un rabot rotatif à couteaux coniques. Les couteaux au nombre de six formés de lames d'acier (dont trois sont dentées) sont montés sur un tronc de cône en fonte tournant au bras ou au moteur. Des vis permettent de régler l'épaisseur des copeaux qui est d'environ égale à celle d'une feuille de papier à lettre. Le rabot tourne de 80 à 100 tours par minute. Il suffit d'un

quart de HP pour l'actionner. Le savon ainsi en copeaux est placé pour être séché.

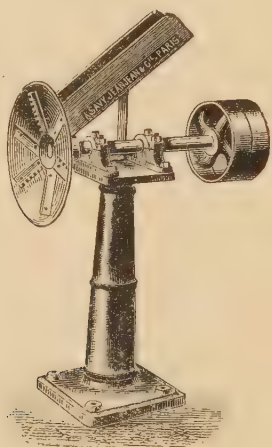


Fig. I — *Rabot Rotatif à couteaux coniques.*

2° MÉLANGEUR-HACHOIR (fig. II)

Après séchage le savon est passé au mélangeur-hachoir. Le but de cet appareil est double ; il hâche les copeaux de savon et les mélange avec les substances à incorporer. Il supprime ainsi la première passe dans la broyeuse, qui est toujours pénible et prépare son action par un mélange intime, et cela sans déperdition aucune de substance. La maison Savy en construit un bon modèle composé de quatre couteaux tournant à environ 150 tours par minute, et coupant alternativement le savon dans une cuve qui tourne sur billes. Une cuve contenant 50 kilogr. de matière, demande une force d'environ 2 chevaux. Le savon passe ensuite dans les broyeuses. Cet appareil est aussi employé pour réduire en copeaux les déchets de savon peloté.

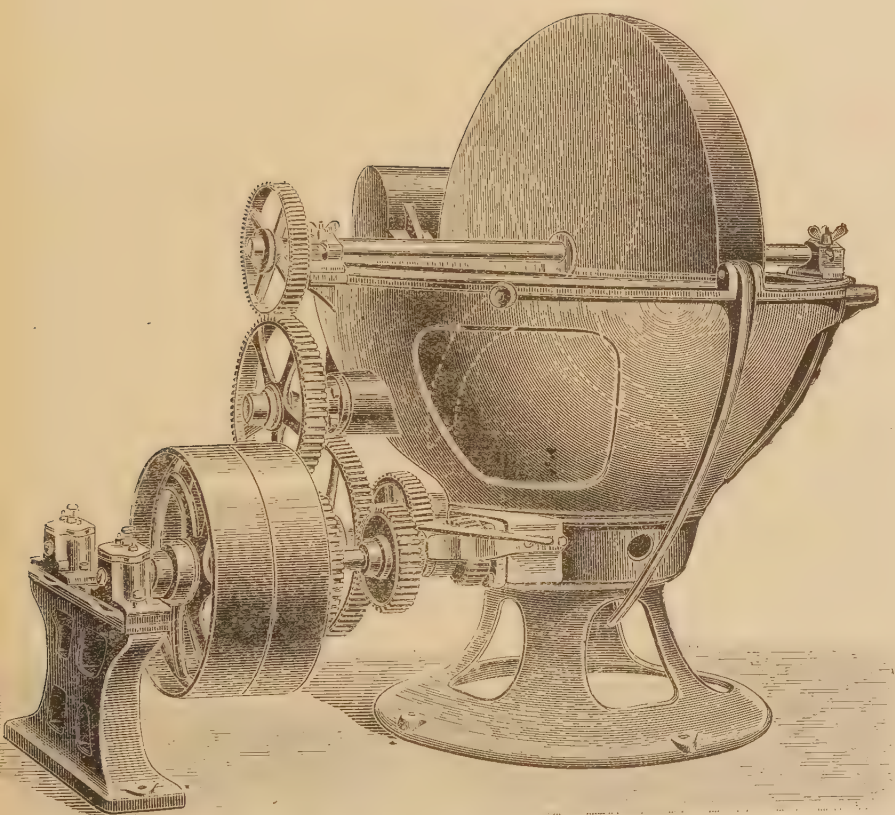


Fig II. — *Mélangeur-Hachoir*

3° BROYEUSE (fig. III)

Ces broyeuses ont opéré une véritable révolution dans la savonnerie. Elles ont permis de supprimer la refonte des savons qui demandait beaucoup de temps et de dépense, et qui risquait d'altérer les produits employés. Elles se composent essentiellement de trois et quelquefois quatre cylindres en granit fin de Normandie, d'un poli parfait. Leurs dimensions varient suivant la grosseur du type entre 0 m. 20 et 0 m. 50 pour le diamètre, et 0 m. 35 à 0. m. 70 pour la longueur. Ces cylindres sont montés sur un bâti en fonte. On peut régler l'écartement des cylindres extrêmes par rapport à celui du milieu qui est fixe. Ils ne tournent pas tous les trois à la même vitesse (en moyenne 70 tours par minute) pour assurer un entraînement plus sûr et plus rapide de la pâte. Celle-ci est placée dans un tamis situé au-dessus des cylindres qui dans leur rotation la saisissent et la lamine. Le dernier des cylindres est râclé par une lame dentée qui fait échapper les copeaux dans une caisse d'où un ouvrier les reprend pour les remettre dans le tamis. Le savon passe ainsi trois à quatre fois entre les cylindres et plus jusqu'à homogénéité parfaite. Dans ces dernières années, ces machines ont été l'objet de modifications et de perfectionnements tendant surtout à supprimer la main-d'œuvre. Le maison Savy a dans ses broyeuses à 4 cylindres, par un dispositif de trémies à double compartiment, fait parcourir au savon une marche ascendante et après avoir passé par les 4 cylindres, il tombe dans un deuxième compartiment. Grâce à une simple manœuvre de trappe, il remonte dans le premier et parcourt à nouveau le même chemin. Lors de la dernière passe, on suspend l'action de la raclette intérieure

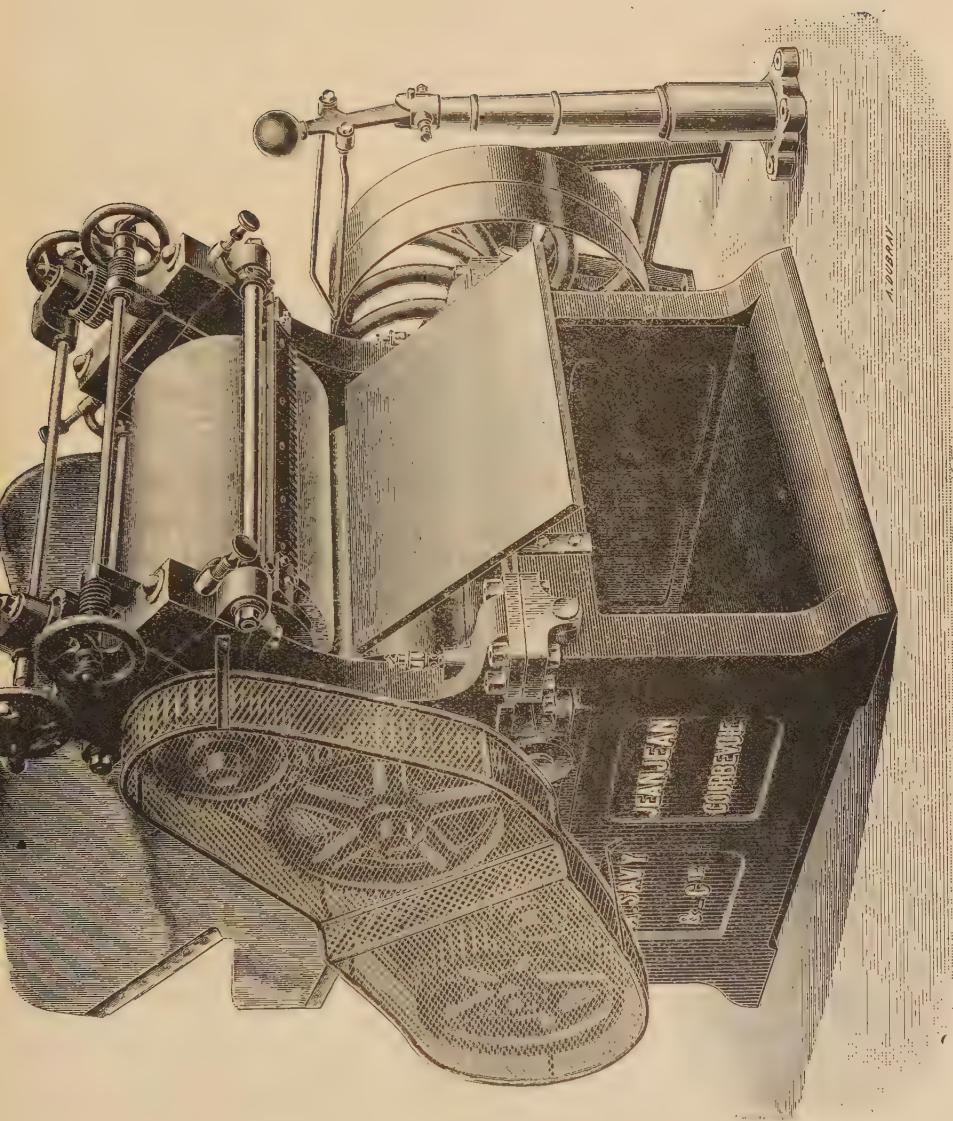


Fig. III — Broyeuse

qui le faisait tomber dans le deuxième compartiment et par l'effet d'une deuxième raclette extérieure, la pâte est détachée du quatrième cylindre et conduite par une planche dans une caisse d'où elle sera prise pour passer à la boudineuse. Cette même maison met en vente des nouvelles broyeuses « perfecta », à cylindres en acier, qui ont l'avantage de s'user moins vite et d'être maintenus froids par une circulation d'eau automatique dans les axes creux. On peut donc augmenter le coefficient de friction sans crainte d'échauffement et hâter le broyage. On peut ainsi broyer de 100 à 900 kilogrammes de savon par jour avec une force moyenne de deux à trois chevaux.

4° PELOTEUSE (fig. IV)

La pâte bien broyée doit être amenée sous une forme qui permette de la couper en petits pains d'égale longueur. Autrefois, on pilait le savon jusqu'à ce qu'il forme une pâte plastique et bien liée, et qu'il se détache du mortier comme le ferait une masse pilulaire bien faite. Sans perdre de temps, l'ouvrier façonnait en le frappant sur une plaque de marbre un magdaléon de forme cylindrique ou plus ou moins aplatie, puis coupait en petits pains. C'était là un travail pénible et long. Le problème est résolu aujourd'hui mécaniquement avec les peloteuses boudineuses qui peuvent facilement boudiner 100 à 200 kilos de savon à l'heure avec une simple force de deux chevaux.

Cette machine se compose essentiellement d'une vis hélicoïdale cylindrique dite d'Archimède, à pas décroissant, tournant dans une chambre en fonte tronc-conique.

Cette chambre est surmontée d'un grand entonnoir en bois dans lequel on met le savon broyé. Il est happé de là par un alimenteur automatique à palette qui l'entraîne

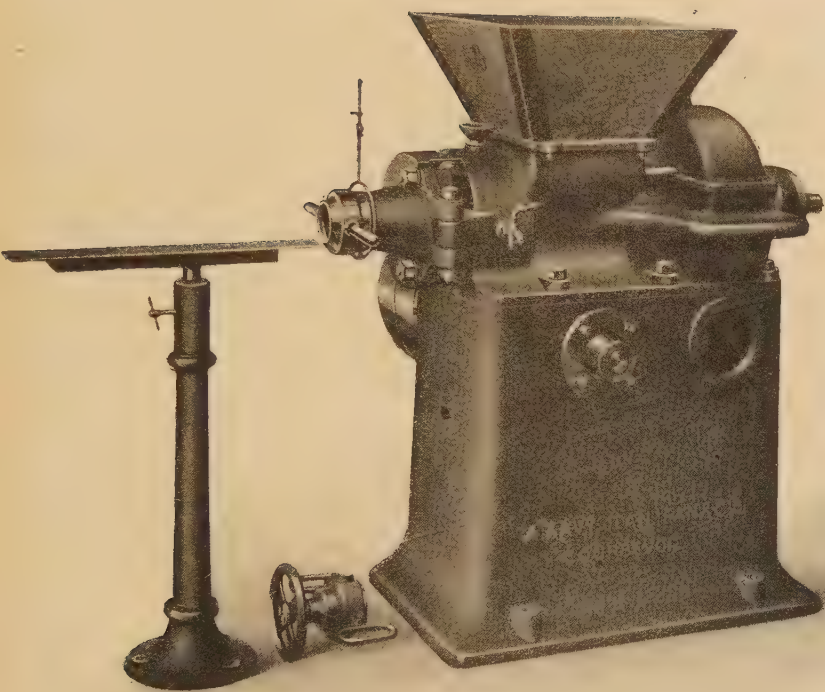


Fig. IV. — *Peloteuse*

contre la vis sans fin d'une façon continue, grâce à un double mouvement rotatif et de va et vient. La vis ne risque pas ainsi de tourner sans savon et par là des bulles d'air ne seront pas emprisonnées dans la pâte boudinée. Le savon sort à travers une filière constituée par une plaque d'acier percée d'un trou de forme choisie qui donnera la forme voulue au boudin. Les premières portions de savon boudiné, environ vingt à trente centimètres, ne seront jamais à garder, on les remet dans l'entonnoir. Lorsque la température est basse, il faut souvent chauffer le porte filière. La plupart des appareils se chauffent par un courant d'eau chaude ou de vapeur ; sans cette précaution, le boudin sort écailleux. Quand la température est suffisante, il vient d'un beau poli et brillant. Lorsque la peloteuse a travaillé un certain temps, le cylindre en fonte ne tarde pas à s'échauffer. La pâte devient alors trop molle et se travaille mal. On pare à cet inconvénient par une circulation d'eau froide aménagée à cet effet autour du cylindre. Le travail terminé, le savon restant dans le nez conique est chassé en quelques tours de volant par un mécanisme spécial. La machine peut du reste se démonter facilement en vue d'un nettoyage rapide. Le boudin, au sortir de la filière, est reçu sur un guide monté sur un support vertical qui évite que son poids ne le torde ou le casse. De temps en temps, on le coupe et le porte à la découpeuse. Pour économiser toujours la main-d'œuvre et aussi l'emplacement, on accouple souvent broyeuse et boudineuse en une seule machine.

5° DÉCOUPEUSE

Le boudin doit être découpé en morceaux d'égale longueur qui seront ensuite frappés de même poids : on le

coupe à l'aide d'un appareil qui consiste en un simple fil guidé dans sa course. Le boudin est appuyé à son extrémité contre un butoir dont on règle la distance au fil à l'aide de vis. Pour couper le savon en boule, on se sert d'un appareil, qui par un demi-tour d'une lame montée sur pivot et actionnée par une manivelle, ovalise les deux extrémités. Pour éviter de transporter les boudins de la peloteuse sur la découpeuse, on se sert d'un appareil attendant à la boudineuse composé d'un support vertical, qui se fixe vers la filière et qui porte un guide horizontal supportant un chariot mobile, sans cesse ramené vers la filière par l'effet d'un contrepoids. Le boudin sort de la filière et glisse jusqu'à ce que son extrémité rencontre la buttée avant. A ce moment, la poussée du boudin contrebalance l'effet du contrepoids et fait avancer le chariot. L'ouvrier n'a plus qu'à tirer le fil coupeur et la buttée à charnière étant rabattue horizontalement au moyen de sa poignée, le pain sort de lui-même. Par l'effet du contrepoids, la buttée revient au contact de l'extrémité du boudin ; le fil coupeur continue son travail.

6° FRAPPAGE

Cette opération consiste à mouler le savon, on emploie pour cela des presses qui compriment le savon et lui donnent la forme du moule dans lequel on le met. Les moules sont contenus dans des boîtiers auxquels on donne une forme ovale ou ronde de préférence, parce qu'elle est plus stable. Les moules, indépendamment de leur forme et de leur inscription, que l'on peut varier à l'infini au gré du marchand, sont de trois systèmes :

a) *Moule à rentrer.* — Le pain de savon est mis dans la cuvette et frappé sans laisser de déchet, la partie supé-

rieure du moule rentrant dans l'inférieure. Ce moule ne peut pas donner des savons égaux en poids.

b) *Moule à peser ou à ébarber*. — Les deux parties du moule sont réglées pour que la supérieure ne rentre que d'une quantité déterminée dans l'inférieure, cette dernière est réglée à la hauteur voulue par des cales. D'un seul coup de presse, le savon est moulé à poids constant et l'excès tombe au dehors.

c) *Moule à raccord*. — Le savon est estampé en dehors de la cuvette, entre deux boîtiers qui s'appliquent bord à bord. Ce système est adopté pour l'estampage des savons boules et de ceux qui sont sans épaisseur entre les deux parties bombées produites par les cavités des cuvettes.

Quant aux presses employées, il en existe différents modèles. Les modifications tendent toutes à éviter les accidents et à augmenter la rapidité de la frappe. La plupart de ces presses marchent à la main ou au pied, rarement avec la force motrice.

a) *Presse à Bloc*. — Cette presse à démoulage automatique est munie d'une détente à ressort pour maintenir la vis en haut de sa course.

b) *Presse « Rapide »*. — Egalement à démoulage automatique, mais laisse les deux mains libres, la pédale servant à remonter la partie supérieure du moule.

c) *Presse à pendule*. — Laisse les deux mains libres aussi. Avec celle-ci, il est impossible de se blesser, la pression se faisant avec le pied et la cuvette du moule remontant par l'effet d'un contrepoids, aussitôt qu'on lâche la pédale.

d) *Presse à pédale et à force motrice de Savy* (fig. V). Elle se compose d'un bâti en col de cygne, monté sur un

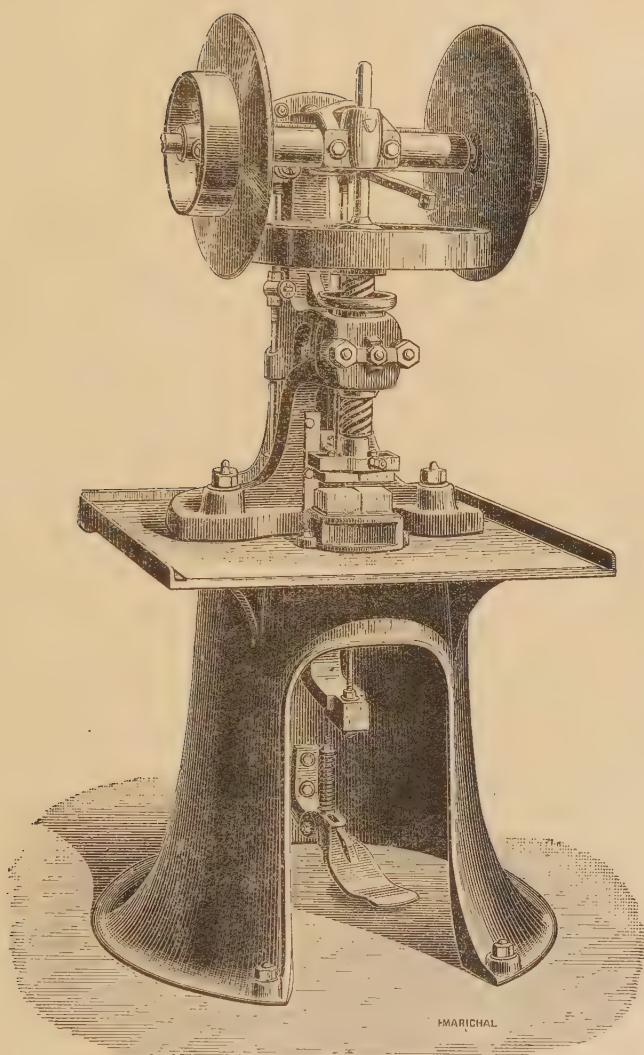


Fig V. — *Presse à Bloc*

soe en fonte avec table polie. L'organe principal est une forte vis à filet rapide, évoluant dans un écrou en bronze à longue portée, et à l'extrémité de laquelle est fixé le piston qui reçoit la partie supérieure du moule. La descente accélérée de cette vis, provoquée par l'action d'un coup de pédale, détermine le coup de presse. Dès que le pied quitte la pédale, un débrayage automatique fait remonter la vis et chasse du moule le pain frappé. Tout l'effort est demandé au moteur. Le rendement est très grand et la machine ne détériore presque pas les moules.

7° PAQUETAGE

Il ne reste plus qu'à envelopper le savon et le conditionner, pour l'empêcher d'être exposé à l'air et à l'humidité, et pour que le parfum ne s'évapore pas. On l'enveloppe en général dans un papier de soie, puis dans un papier blanc, et enfin dans un papier glacé, dont l'impresion varie suivant le bon goût du fabricant.

III. - SUBSTANCES MÉDICAMENTEUSES INCORPORÉES AU SAVON

Si l'idée de se servir du savon comme antiseptique et contre les maladies de peau est très ancienne, puisque les Romains l'utilisaient comme tel, il faut arriver jusqu'au milieu du siècle dernier pour voir incorporer au savon certaines substances médicamenteuses. Il est vrai que sous l'impulsion des travaux d'Eichhoff et de Unna, vers 1885, l'emploi des savons médicamenteux prenait rapidement de fortes proportions et la liste des substances incorporées devenait très longue à la suite de la résorcine et de l'acide salicylique, etc... Au point de vue antiseptique, l'adjonction de produits qui le sont par eux-mêmes à un très haut

degré, ne pouvait présenter que des avantages, à condition qu'ils ne subissent pas de décomposition. Le savon ordinaire, même en solution diluée, est un puissant bactéricide. Il suffit en effet d'un savonnage d'une vingtaine de minutes pour donner au chirurgien l'assurance d'une asepsie rigoureuse des mains. D'aucuns prétendent que l'action est d'autant plus marquée que la température est plus basse (1), d'autres au contraire, que vers 50 à 60°, le pouvoir bactéricide est plus fort (2). Pour juger de tout cela et trancher la question, il faudrait comparer les résultats obtenus avec des savons identiques, surtout au point de vue alcali et teneur en acide gras, sur des bacilles identiques aussi, à des stades semblables de leur évolution. Les savons médicamenteux sont intéressants à un autre point de vue. Ce sont des préparations permettant l'absorption des substances qu'elles contiennent par la peau, celle par voie stomacale étant presque inusitée. L'action peut du reste en être bien réglée : Veut-on une absorption faible : un simple savonnage suffit. Pour une absorption plus sérieuse, il faudra savonner et laisser sécher sur place. Dans le cas où l'absorption devra être grande, on fera après le savonnage un pansement fermé. Cette forme pharmaceutique peut donc se mesurer avec les pommades. Ainsi avec un savon mercuriel au 1/5, le mercure apparaît plus vite dans l'urine qu'avec la pommade mercurielle (3). Enfin, pour les maladies de la peau, le savon est très commode et plus propre que la pommade. Les reproches, par contre, que l'on pourrait leur faire, résident en ce que, à cause de leur alcali qui

(1) Max Jolles. — Journal de Pharmacie et de Chimie, 1895.

(2) Lucas. — Bulletin Sciences pharmacologiques, 1910.

(3) D^r Véga. — Union, 1885.

faiblement combiné est prêt à tout moment à réagir sur un acide même faible (acide borique), ils excluent de leur sein un certain nombre de produits acides ou alcalins qui mettraient l'alcali ou l'acide gras en liberté. Malgré cela, les savons antiseptiques et médicamenteux jouissent en ce moment d'une certaine vogue méritée, car ce sont de précieux agents de désinfection et d'élégants modes de traitement des maladies cutanées d'abord, et de certains troubles généraux de l'organisme.

SAVONS MÉDICAMENTEUX D'USAGE COURANT

A peu près tous sont aujourd'hui préparés par incorporation à froid.

I. - Savons à Base de Produits Minéraux

SAVON IODÉ

Se prépare avec 2 0/0 d'iode libre. L'incorporation peut se faire à l'aide d'une solution alcoolique. Ce savon est très altérable. On ne peut pas supposer la formation d'iodoforme avec un savon alcalin, il se forme plutôt au bout de quelques jours, de l'iodure de potassium, d'où disparition de l'iode (1). On peut pourtant préparer un savon plus stable avec un savon surgras (2). Le savon iodé est à peu près inusité.

SAVON SULFUREUX

Par incorporation à froid de 10 0/0 de soufre précipité. Celui-ci est préféré au soufre sublimé à cause de sa neutralité ; de plus, il donne avec l'eau un précipité bien

(1) A. Gude. — Union, 1890.

(2) Hanauer — Union, 1908.

moins floconneux et plus impalpable, d'où meilleure utilisation.

SAVON ARSENICAL DE BECOEUR

Il sert uniquement à conserver les dépouilles d'animaux. Il est pourtant intéressant de signaler pendant sa fabrication la formation d'une ptomaïne par suite de l'action de l'anhydride arsénieux sur la matière grasse du savon, ptomaïne qui le rend cent fois plus toxique que l'anhydride lui-même.

SAVON BORIQUÉ OU BORATÉ

Le savon à l'acide borique est considéré comme une utopie. Il est certain qu'à la longue quoique acide très faible, il déplace les acides gras du savon et se transforme en borate de soude, il est pourtant à remarquer qu'une solution alcoolique de savon neutre ne donne pas de précipité avec une solution alcoolique d'acide borique, tandis que s'il contient la moindre trace d'alcali libre, il se forme aussitôt un précipité ténu de borate de soude insoluble dans l'alcool. J'ai conservé pendant huit mois un savon boriqué, de ma préparation, fait avec une pâte absolument neutre. Après ce temps, dissous dans de l'alcool à 96°, il donnait un léger louche dû au borate de soude. Une goutte de soude donnait un précipité floconneux. Le tout disparaissait par addition de quelques centimètres cubes d'eau. Il y avait donc eu transformation en borate d'une faible partie d'acide borique. Voici les résultats de l'analyse : 5 grammes de savon au début, possédaient en alcali combiné aux sels une teneur correspondante à 0 cc. 9 d'HCL décinormal. Après les huit mois, 5 grammes du même savon demandaient pour saturer l'alcali combiné aux sels 4 cc. d'HCL décinormal. Donc,

3 cc. 3 étaient employés à saturer le borate formé. Or : 1 cc. d'HCL décinormal correspond à 0,0124 d'acide borique. La quantité d'acide borique combiné devient pour 100 gr. de savon = $\frac{0,0124 \times 3,3 \times 100}{5} = 0$ gramme 8184 d'acide borique combiné à l'état de borate de soude, soit 8,18 0/0 de l'acide borique. Le docteur Hélot présente un savon à l'acide borique et prétend qu'il y reste libre. Il ne donne du reste pas d'autre formule que celle-ci :

Crème de savon des parfumeurs....	90
Acide borique	14

SAVON D'IODURE DE POTASSIUM

Parfaitement stable et très employé comme fondant ; il peut être préparé par incorporation à froid d'une solution aqueuse à parties égales (ou par fusion avec de l'alcool) dans la proportion de 2 0/0 et plus.

SAVON MERCURIEL

Peut se préparer par incorporation à froid d'onguent napolitain, à du savon. Dans Dorvault, on peut voir un autre mode de préparation dû à Chaussier, par simple combinaison de six parties de soude liquide avec sept parties d'onguent napolitain. On l'emploie en friction à la place de l'onguent mercuriel. Ce savon associé à du camphre a rendu de grands services contre les parasites des tranchées.

SAVON AU SUBLIMÉ

Les savons au sublimé sont préparés par incorporation directe du sel mercurique à un savon neutre. La dose ordinaire est de 1 0/00 pour les savons antiseptiques, dose que l'on peut augmenter jusqu'à 10 0/00 si on veut un savon actif pour traiter des syphilides par exemple. Ce

savon au sublimé a été combattu souvent, sans que sur sa décomposition on ait apporté des chiffres précis. Le sublimé, dans cette masse savonneuse, reste-t-il à l'état libre ? Quelles sont, dans le cas où il se décompose, les influences qui favorisent ou retardent cette décomposition. C'est ce que nous allons étudier.

Le sublimé est-il stable en présence du savon ?

Si nous mélangeons une solution alcoolique extemporanée de savon neutre à une solution de sublimé, nous n'obtenons aucun louche, ni précipité. Mais si nous opérons à chaud en dissolvant un savon fabriqué depuis quelque temps, nous remarquons que, dans le fond de l'éprouvette, se forme un léger dépôt grisâtre qui n'est autre que du mercure. De plus, en observant la préparation industrielle de ce savon, on voit pendant le travail de la peloteuse le savon, de blanc qu'il était, passer au jaune, ce qui est l'indice d'une décomposition. Sous certaines influences à déterminer, le savon de sublimé est donc instable. Pour les déterminer clairement, nous avons divisé ces recherches en trois paragraphes, suivant que le savon est : I. Alcalin ; II. Neutre ; III. Acide.

I. — CAS D'UN SAVON ALCALIN

Si nous triturons à froid un savon alcalin avec du sublimé, il se développe dans la masse comme pendant la préparation mécanique une couleur jaune, due à la formation d'oxyde jaune de mercure. Ceci est du reste un des caractères du sublimé. En solution, cette réaction se fait bien à froid et voit sa teinte brunir par la chaleur. Donc, dans le cas d'un savon alcalin, tout se passe comme il pouvait être prévu, l'alcali libre réagit sur le sublimé en donnant de l'oxyde jaune.

II. — CAS D'UN SAVON NEUTRE

Ici réside le véritable problème à résoudre, puisque les savons employés doivent être neutres. Dans ce cas, le sublimé reste-t-il à l'état libre, donc soluble, ou bien se transforme-t-il en oléate, stéarate, palmitate de mercure insolubles. Pour le rechercher, il s'agit :

1° De doser le sublimé mis en œuvre pour connaître son degré de pureté et posséder un chiffre de base ;

2° De doser dans le savon le mercure resté à l'état de sublimé libre, c'est-à-dire soluble dans l'eau ;

3° De doser le sublimé transformé en savon insoluble.

1° Dosage du sublimé. — Ce dosage s'effectue selon la méthode ordinaire. On dissout 0 gr. 20 de sublimé dans 100 grammes d'eau distillée, on acidifie par l'acide chlorhydrique et on y fait passer à refus un courant d'acide sulfhydrique. Quand la précipitation est complète, ce qui se voit quand la liqueur, après avoir été jaune puis brune et noire, est devenue incolore, le sulfure étant bien déposé on bouche le ballon, on laisse quelques heures en contact, puis on recueille sur filtre taré. Le précipité est séché à 110° jusqu'à poids constant, puis on pèse. J'ai obtenu pour 0 gr. 20 de sublimé un poids de 0 gr. 159 de sulfure.

2° Dosage du sublimé resté soluble. — On rape 20 gr. de savon de sublimé préparé depuis plusieurs mois et on sèche à 100°. On les dissout à chaud dans 500 gr. d'eau et on filtre sur un entonnoir à filtration chaude. On lave le filtre plusieurs fois à l'eau. L'ensemble des liquides est additionné d'acide chlorhydrique. (Le filtre est conservé pour la suite de l'analyse.) Ce liquide tenant du savon en solution, celui-ci est décomposé, et les acides gras sont précipités ; ils se rassemblent à la surface, on filtre pour

les séparer puis le filtre est lavée à l'eau acidulée. On dose dans les liqueurs rassemblées le sublimé resté à l'état libre, qui y est dissous. J'ai trouvé avec 20 gr. d'une pâte quelconque de savon à 1 0/0 du commerce, un poids de sulfure de 0 gr. 085 correspondant à un poids de sublimé resté libre de 0 gr. 09928.

3° Dosage du sublimé passé à l'état insoluble. — Le filtre que l'on a conservé, et qui a retenu les composés insolubles, est traité par l'acide chlorhydrique chaud, à plusieurs reprises, ce qui a pour but de dissoudre les sels mercuriques des acides gras. Puis on laisse refroidir. Les acides gras qui sont libérés sont séparés par filtration et lavés à l'acide s'ils sont solides, puis par deux ou trois lavages à la benzine, s'il y en a de liquides. On décante soigneusement. La liqueur aqueuse contient en solution le sublimé passé à l'état insoluble dans le savon. On le dose comme précédemment. J'ai trouvé pour le même savon un poids de sulfure de 0 gr. 07 correspondant à 0,0817 de sublimé. Si nous totalisons les deux résultats trouvés, 0,085 et 0 gr. 07, soit 0,155, nous accuserons une perte de 0 gr. 1712 -- 0,155 = 0,0162 de sulfure. En plus d'une petite perte possible, ce déficit est constitué comme nous le verrons, par du sublimé passé à l'état de mercure et qui n'a pu être dissous par l'acide chlorhydrique.

Influences contribuant à la Décomposition du Sublimé en présence du Savon

Le fait de la transformation du sublimé en savon insoluble étant établi, il reste à chercher par des dosages les influences qui peuvent agir sur cette décomposition. Tous les essais qui suivent ont été pratiqués sur un savon au

sublimé à 1 0/0, fait avec le savon amygdalin du Codex. Cinq grammes correspondant à 0,05 d'un sublimé qui donne 0 gr. 0428 de sulfure.

A) Influence de la chaleur. — 1^{er} *Essai*. — Bain-marie bouillant une heure : 5 gr. de savon sont dissous dans 200 gr. d'eau et maintenus une heure au bain-marie bouillant. Au bout de ce temps, on filtre pour séparer l'insoluble et on dose dans la liqueur le sublimé resté libre. En sulfure, j'ai trouvé un poids de 2 ctgr. 5.

2^e *Essai*. — Bain-marie six heures. En maintenant l'ébullition pendant six heures. On a les résultats suivants en sulfure :

Pour le sublimé resté libre = 2 centigrammes.

Pour le sublimé combiné = 1 ctgr. 8.

3^e *Essai*. — A feu nu une heure. En opérant cette fois à feu nu et en faisant bouillir doucement pendant une heure, le poids de sulfure correspondant au sublimé libre a été trouvé de 2 ctgr. 5, c'est-à-dire le même qu'en opérant pendant le même temps au bain-marie.

4^e *Essai*. — A feu nu pendant six heures. En maintenant à feu nu une douce ébullition pendant six heures, j'ai trouvé :

Sublimé libre (en sulfure) = 2 centigrammes.

Sublimé combiné (en sulfure) = 3 milligrammes.

Conclusion. — La chaleur favorise donc le passage du sublimé à l'état de savon insoluble. Plus le temps de chauffe est grand, plus la partie de sublimé restée libre est faible. Que l'on opère à feu nu ou au bain-marie, le résultat est à peu près le même. Si l'action de la chaleur est assez prolongée, on voit alors le sublimé passé à l'état insoluble, se décomposer à son tour en mercure métallique.

Ceci est mis en évidence par les chiffres trouvés dans les essais 2 et 4.

B) **Influence du temps.** — L'action du temps est bien plus facile à observer que celle de la chaleur. Ici, il faut distinguer l'action sur le savon sec ou en solution.

I. *Savon sec.* — 1^{er} *Essai.* — Après six mois de préparation, le savon est chauffé pendant un quart d'heure, juste pour le dissoudre. Le poids de sulfure correspondant au sublimé libre est de 2 ctgr. 9.

2^e *Essai.* — Après dix-huit mois de préparation, le même savon chauffé toujours un quart d'heure a donné en sulfure 1 ctgr. Le temps a donc contribué à une plus grande décomposition.

II. *En solution.* — Une solution à 5 0/0 de savon au sublimé, conservée dix jours ne donne plus pour le sublimé libre qu'un poids de 4 ctgr. de sulfure. La décomposition est donc plus rapide en solution que dans le savon sec.

C) **Influence du dissolvant.** — Dans une solution alcoolique, la transformation se fait-elle de la même façon ? Le tableau suivant répond par l'affirmative en comparant les poids de sulfure trouvés :

	eau	alcool
Contact à froid : 10 jours..	4 ctgr.	4 ctgr. 9
Ebullition : 1 heure.....	2 ctgr. 5	3 ctgr.
Ebullition : 6 heures.....	2 ctgr.	1 ctgr. 9
Contact 6 jours après 1 heure d'ébullition	1 ctgr. 6	2 ctgr.

On peut remarquer toutefois que les chiffres de sulfure sont un peu plus élevés pour la solution alcoolique, ce qui dénote une décomposition un peu moins avancée.

III. — CAS D'UN SAVON ACIDE

Dans le cas d'un savon acide, le sublimé n'a pas besoin de décomposer le savon pour s'associer à l'acide gras. Il est donc certain après ce que l'on vient de voir, qu'une partie passe à l'état insoluble et cela d'autant plus vite que la proportion d'acide gras libre est plus grande.

RETARD APPORTÉ A L'ALTÉRATION PAR LE CHLORURE DE SODIUM

On a préconisé pour prévenir l'altération de ce savon, l'addition d'alcool, on a vu que le résultat obtenu est nul, puisqu'en solution alcoolique, l'altération se fait à peu de chose près aussi bien qu'en solution aqueuse. On a aussi employé le chlorure de sodium. J'en ai incorporé à un savon de sublimé une dose de 5 0/00 puis j'ai soumis celui-ci à une ébullition d'une heure et dosé le sublimé resté libre. Le poids de sulfure trouvé a été de 3 ctgr. pour 5 gr. de savon, tandis que dans les mêmes conditions de température et de temps, j'ai trouvé pour un savon sans chlorure de sodium qu'un poids de sulfure de 2 ctgr. 5. On ne peut donc pas nier que l'addition de chlorure de sodium atténue l'altération, mais il est évident qu'elle est impuissante à l'empêcher.

Conclusions. — L'altération du savon au sublimé est donc cette fois bien établie. Est-ce dire qu'il faille le rejeter impitoyablement ? Non, car malgré la décomposition du sublimé, il peut, si la dose est par exemple de 3 à 4 0/00, en rester à l'état libre une quantité bien suffisante pour être antiseptique. De plus, rien ne prouve que les oléates, stéarates, palmitates de mercure, malgré leur insolubilité, ne sont pas absorbés par la peau. Ce que l'on peut simplement recommander, c'est d'éviter pour le savon l'action de la chaleur et du temps. Malgré ses détracteurs,

il restera donc une préparation suffisamment antiseptique.

SAVON AU CALOMEL

Il est encore plus instable que le savon au sublimé, même avec une pâte neutre. Il précipite tout de suite si le savon est alcalin. Monties, de Toulouse (1) fait préparer un savon mou à l'huile d'amandes douces contenant un excès de corps gras. Dans ces conditions, le calomel ne précipite pas ; seulement on tombe dans un autre inconvénient : le rancissement du savon.

SAVON DE CHLORURE DE CHAUX

Par incorporation à froid de 4 à 10 0/0 dans un savon neutre. Le chlorure de chaux assez instable perd certainement son chlore actif, grâce à l'humidité et à l'acide carbonique de l'air. Il est employé contre les parasites de la peau.

SAVON DE BIOXYDE DE SODIUM

Ce sel est un oxydant énergique, car en présence de l'eau, il donne de la soude. On doit donc l'incorporer à un savon anhydre à la dose de 2 à 20 0/0, mais un tel savon n'a pas un aspect marchand car il est impossible de le peloter, il tombe en poussière. Il a été préconisé par Unna comme dissolvant de toute pigmentation pathologique. Il n'agit du reste que par la soude qui se forme et son emploi ne doit rien avoir de plus avantageux que celui des savons alcalins.

SAVON AU CARBONATE DE POTASSE

Environ 2,5 0/0 donne le savon alcalin. Le carbonate de potasse a une action détersive très marquée ; il est employé assez peu fréquemment, quoique tous les savons durs en contiennent un peu, ce qui leur donne du liant.

(1) Union, 1894.

En résumé. — L'incorporation de substances minérales au savon n'a pas donné les résultats attendus. On peut avec Lemaire admettre qu'en théorie le savon est décomposé par les sels de cuivre, mercure, etc... on pourrait même dire par tous les sels minéraux. Dans la pratique, il importe peu en général que quelques grammes de produit se combinent aux savons. Il n'en voit pas ses propriétés fortement atténuées et demeure un produit commercial bien suffisant à moins que les acides gras libres n'arrivent, par leur quantité, à faire rancir le savon ou que son alcali libre y prenne des proportions caustiques.

Plus grande est la valeur des savons à base de sels organiques, la liste du reste en est bien plus longue et l'action plus certaine.

II. - Savons à base de produits organiques

SAVON AU PÉTROLE

Par incorporation à chaud selon une formule du docteur Constantin Paul (1) avec de l'alcool et de la cire. Dans ces conditions, le pétrole se dissout et y reste, grâce à l'acide mélistique de la cire. Il est employé avec succès contre la gale.

SAVON AU FORMOL

Par incorporation à chaud d'une partie de formol mélangée à dix parties de glycérine, dix parties d'alcool et vingt parties de savon, selon la formule de Lemaire (2). La glycérine est là pour empêcher la formation de trioxyméthylène. Cette quantité de formol donne un savon plus antiseptique, suivant l'auteur, que le savon au sublimé et cela sans tanner l'épiderme.

(1) Union, 1889.

(2) Répertoire de pharmacie, 1910.

SAVON A L'ANIODOL

On incorpore à la broyeuse 1 0/0 d'aniodol. Bon savon employé comme désinfectant. Il a la propriété d'enlever aux mains l'odeur d'iodoforme.

SAVON A L'HERMOPHÉNYL

L'hermophényl, préparé par la maison Lumière, de Lyon, est un sel organométallique de mercure, dans lequel le mercure est dissimulé à ses réactifs habituels. Il jouit des mêmes propriétés que les sels ordinaires de mercure. C'est un antiseptique puissant, paraît-il, un bactéricide non irritant. La maison Lumière a donc songé à fabriquer un savon antiseptique en incorporant ce produit dans la proportion de 2 0/0 à une pâte surfine et neutre. Selon l'avis du professeur Bérard, le lavage à l'eau chaude (l'hermophényl est très soluble) avec ce savon donne une asepsie des mains aussi parfaite et aussi durable que celle que l'on obtient par l'immersion dans des solutions de sublimé à 1 0/00. Ce savon a donné de bons résultats dans la variole. Une application quotidienne, sur les boutons, de mousse épaisse de savon, qu'on ne rince pas, permet d'obtenir rapidement une guérison sans cicatrice. Il est aussi efficace contre l'acné et la furonculose. Ce composé mercurique incorporé au savon ne subit aucune altération et ne décompose pas celui-ci. C'est donc une bonne préparation mercurielle préférable au savon au sublimé.

SAVON A L'HYDROXYLAMINE

L'hydroxylamine se décompose dans un savon alcalin ou même neutre, elle reste inattaquée dans un savon acide. On peut l'incorporer au savon à dose variable, mais il est presque inusité.

SAVON A LA NAPHTALINE

A la dose de 5 0/0, en moyenne incorporée au savon, c'est lui qui communique ses propriétés antiparasitaires.

SAVON A L'ICHTHYOL

A la dose de 10 à 20 0/0, combat l'acné sous toutes ses formes. Bonne préparation très stable ; associé au sublimé, il est employé contre la furonculose.

SAVON AU MENTHOL

A 5 0/0 contre le prurit. Eichhoff prétend qu'il faut l'incorporer à un savon surgras sans dire pourquoi. On l'associe souvent à l'eucalyptol.

...

SAVON A L'ACIDE PHÉNIQUE

A 5 0/0 doit être incorporé au savon neutre ; avec un savon alcalin on s'exposerait à le voir se combiner à l'alcali en donnant un composé cristallin, ceci sans grand inconvénient. Il demeure donc un bon savon antiseptique. Pour le préparer on dissout 50 gr. d'acide phénique dans un peu d'alcool et on incorpore à 950 gr. de savon.

SAVON AU THYMOL

A 5 0/0 bon antiseptique.

SAVON AU NAPHTOL

A 10 0/0 antiseptique, antiparasitaire.

SAVON A LA RÉSORCINE

Classé dans les excellents antiseptiques par Pis Lauri (1), il exige un savon neutre, car la résorcine se combine aux alcalis assez facilement. Il contient en moyenne 10 0/0 de résorcine.

SAVON CAMPHRÉ

Le Dorvault indique une préparation analogue à celle

(1) Bulletin sciences pharmacologiques, 1905.

du savon amygdalin, en remplaçant l'huile d'amandes par de l'huile camphrée. Mais on peut simplement incorporer à froid 5 0/0 de camphre. Il est usité comme antiparasitaire, pour les dartres et les rhumatismes.

SAVON A L'ACIDE SALICYLIQUE

Mauvaise préparation, car cet acide se combine au savon, même s'il est neutre, en donnant du salicylate de soude qui n'a plus du tout ses propriétés antiseptiques. On en vend pourtant dont la teneur est de 5 0/0. Associé à la nicotine (0,08 0/0) il a été employé comme traitement de la gale (2). J'ai conservé 8 mois un savon préparé avec une pâte neutre, sans acides gras libres, par incorporation de 1/10 d'acide salicylique. Au bout de ce temps on perçoit une couleur grisâtre et une odeur de rance. De pulvérulent qu'il était, il est devenu pâteux, collant, grumeleux, signes d'altération. L'acide salicylique a déplacé les acides gras du savon. Pour les doser, on ne peut songer à doser l'acide libre, l'acide salicylique intervenant dans les résultats. Il est impossible également de faire intervenir la chaleur qui détermine la libération par l'acide salicylique du reste des acides gras encore combinés. On peut opérer de la façon suivante. On épuise à plusieurs reprises et à froid, le savon par l'eau qui le dissout en même temps que le salicylate formé, et le reste de l'acide salicylique. On reprendra le résidu par l'éther de préférence à la benzine. Puis on lavera l'éther plusieurs fois à l'eau, on le décante dans une capsule, et on fait évaporer. Le résidu est repris par la benzine dans laquelle seule les acides gras sont solubles. On évapore et pèse le résidu constitué uniquement par les acides dé-

(2) Union, 1913.

placés. Dans le savon que j'ai conservé 8 mois j'ai obtenu les résultats suivants :

Prise d'essai : 13 gr. 50 de savon à 83 gr. 50 d'acides gras 0/0.

Poids d'acides gras libérés = 2 gr. 01 soit donc une proportion de 17,83 0/0 des acides gras.

Le savon d'acide salicylique est donc bien une mauvaise préparation.

SAVON A LA CANTHARIDINE

Très peu employé. Cependant à la dose de 2 0/0 il arrête la chute des cheveux. On doit le préparer avec un savon neutre.

SAVON A LA CHRYSAROBINE

La chrysarobine ne se dissout que dans les savons alcalins. On a donc délaissé son emploi pour se servir d'un savon à l'extrait de rhubarbe (Unna).

SAVON A LA SAPONINE

Appelé souvent, et à tort, savon au panama, dont il a du reste les mêmes emplois. La dose est de 0.02 0/0. On l'associe souvent au goudron pour les soins de la tête.

III. - Savons à base de Produits végétaux

SAVON AU GOUDRON

Avec 10 0/0 de goudron de Norvège, il donne un savon pour les soins de la peau, dartres, herpès. De réaction acide il peut supporter un savon légèrement alcalin.

SAVON AU BAUME DU PÉROU

Dosé à 4 0/0, utilisé comme antiparasitaire.

SAVON A L'HUILE DE CADE

Dont il en contient 10 0/0. Ce savon donne des résultats dans les affections de la peau, l'eczéma surtout.

SAVON AU QUILLAYA

Bloch (1) dans un brevet allemand, en donne une préparation. Il fait en trois temps un extrait aqueux de quillaya : macération, traitement par l'eau bouillante, puis par un courant de vapeur. Le mélange des liquides résultant de ces trois extractions, est réduit par évaporation ; la résine obtenue est ensuite saponifiée par la soude et la potasse, et mélangée à du bon savon blanc. C'est, en somme, plutôt un savon de résine, qui est employé contre les pellicules.

SAVON DE RHUBARBE

On fait un extrait alcoolique, que l'on incorpore à la dose de 5 0/0 à la pâte d'un savon. Comme celui de chrysarobine, il est utilisé contre l'eczéma.

(1) Union, 1892.

DEUXIÈME PARTIE

Savons mous et Savons liquides chirurgicaux

Autrefois et encore aujourd'hui dans beaucoup de services hospitaliers, à Paris comme à Lyon, on prépare à l'usage des chirurgiens un savon liquide suivant différentes formules qui se ressemblent toutes, en ce que ce prétendu savon chirurgical n'est qu'une dissolution plus ou moins bien faite de savon blanc et mou quelquefois glycérinée ou alcoolisée ; tel est le savon liquide du professeur Terrier (1).

Savon blanc	1 kilogr.
Savon mou	1 kilogr.
Huile	1 kilogr.
Eau	50 litres.
Ou celui de l'Hôtel-Dieu de Lyon :	
Glycérine	1 kilogr. 500
Savon blanc	1 kilogr. 500
Savon mou	1 kilogr. 500
Eau	50 litres.

Ces savons sont tous de couleur brune plus ou moins foncée, d'aspect peu agréable. Ils sont tous aussi très fortement alcalins, et les mains des chirurgiens qui en font souvent usage ne tardent pas à en subir les désastreux effets. (Erythèmes, etc.). De plus, si on veut parfumer de

(1) Union, 1901.

tels savons, l'alcali en excès altère rapidement les essences. Il est encore un grave reproche qu'on peut leur adresser. Au moment de leur fabrication, ces savons sont limpides, mais malgré leur faible teneur en savon réel, ils deviennent au bout de quelques jours louches, puis précipitent abondamment, obstruant l'orifice du récipient qui sert à les verser. On ne doit pourtant pas abandonner cette forme de savon. Mis dans des récipients ad hoc qui permettent aux chirurgiens, grâce à un coup de pédale, de s'en répandre quelques gouttes sur les mains, elle est d'une réelle commodité. M. François (1) a préparé un savon liquide, en partant du savon blanc de soude. Après en avoir dissout 10 grammes dans 10 centimètres cubes d'eau, puis en diluant de plus en plus, il n'a obtenu un produit qui ressemble à une solution, comme aspect et limpidité, qu'après avoir dilué à la proportion de 10/4000, c'est-à-dire à une teneur de 2,5 0/0 de savon. C'est là une proportion tout à fait insuffisante. On ne peut donc, par simple dissolution des savons de soude dans l'eau, avoir un savon liquide intéressant. Il a alors porté ses recherches sur les savons mous de potasse, les seuls qui puissent être employés. Avant d'étudier les savons chirurgicaux, il est bon de se documenter très sommairement sur les savons mous en général.

SAVONS DE POTASSE

A. - Matières Premières

1° LESSIVES

a) *Potasse de betterave*. — Fournie en grande partie

(1) Journal de Pharmacie et de chimie, 1915.

par la Russie et l'Amérique, elle s'extrait des vinasses de betteraves ou des résidus salins provenant de leur distillation. Le produit raffiné est livré au commerce, il contient alors 70-75 à 88-92 0/0 de carbonate de potasse. Pour obtenir la potasse caustique, il faut caustifier ce carbonate par la chaux, comme pour la soude.

b) *Potasse de Saint*. — Obtenue par le traitement des eaux qui ont servi au lavage des laines de mouton.

c) *Potasse artificielle*. — Se fabrique en partant du chlorure de potassium et en le traitant par le procédé Solvay ou Leblanc.

d) *Potasse électrolytique*. — Par électrolyse du chlorure de potassium très pur.

L'important à connaître est la quantité de soude et de sels neutres contenue dans les lessives de potasse. En effet, si en été une proportion de 15 à 20 0/0 de soude dans la potasse ne gêne nullement, en hiver au contraire cela donnerait un savon opaque. Il en faut au plus 5 0/0. Pour avoir de beaux savons mous, il faut dans les lessives une certaine quantité de sels neutres de potasse ; 20 0/0 du poids de potasse en moyenne. Mais il faut éviter avec soin la présence de chlorure de sodium qui, pendant la cuisson, séparerait la pâte, produisant ainsi un véritable relargage.

2° MATIÈRES GRASSES . . .

Les matières grasses employées sont généralement des huiles de graines parce que leurs prix sont moins élevés, et aussi parce qu'avec la potasse et même la soude, elles ne donnent que des savons semi-fluides et pâteux. On emploie rarement une huile seule. L'habileté du fabricant consiste à mélanger des huiles siccatives ou chaudes et

des huiles non siccatives ou froides, pour assurer en été comme en hiver l'intégrité du produit. Les huiles siccatives les plus employées sont celles de noix, lin, œillette, chènevis. Quant aux huiles non siccatives, ce sont : l'huile de colza, navette, et l'huile de ricin qui donne un savon peu soluble. La végétaline est préférée quelquefois, quoique son savon, à la longue, prenne une odeur désagréable. On utilise aussi l'acide oléique, mais presque jamais les résines. En général, on laisse séjourner les huiles plusieurs mois dans des bacs en tôle ; car on considère que les huiles jeunes sont plus difficiles à saponifier et que le rendement est moins bon.

B. - Fabrication

Dans l'industrie, on se sert de chaudières coniques en fer battu, chauffées à feu nu, car il faut faire bouillir fortement. Ces chaudières sont munies d'un agitateur mécanique. On commence par verser la lessive environ à 12 0/0 dans la chaudière en quantité presque égale à la quantité totale. Quand elle est bien bouillante, on fait couler l'huile. On remue sans interruption et quand l'émulsion formée commence à se lier, on force le feu. On rajoute par additions successives le complément de la lessive à un degré plus fort, 20 0/0 environ, jusqu'à réaction légèrement alcaline. Si on opère avec de l'acide oléique, on peut mettre d'un seul coup dans la chaudière toute la lessive. Le savon, à ce moment, est clair et filant. Il faut par évaporation, lui enlever une partie de son eau. La cuisson est terminée lorsque le savon se rompt sans former de filaments, si on en presse une petite quantité entre le pouce et l'index. Vers la fin de la cuisson, il vient

aussi crever à la surface de la chaudière de grosses bulles. Il se forme des plaques chevauchant les unes sur les autres ; il se fait un bruit spécial, « le savon parle ». C'est vers la fin de la cuisson que l'on peut ajouter du carbonate de potasse en dissolution. L'expérience a montré que plusieurs circonstances rendent la saponification laborieuse au début. Par exemple, si la préparation des lessives a été défectueuse, il faut faire bouillir le contenu de la chaudière avec un peu d'eau de chaux. On verra plus loin que les industriels gagneraient à se servir du procédé de fabrication dont le principe a été étudié par Lecoq.

SAVONS DE RÉSINE

Assez rarement on incorpore au savon 8 à 10 0/0 de résine de galipot en général.

SAVONS SILICATÉS

On fraude souvent le savon avec 10 0/0 de silicate que l'on introduit par petites portions quand il est fini. Le talc est comme dans les savons de soude, ajouté souvent frauduleusement pour augmenter le rendement.

QUALITÉS QUE DOIT POSSÉDER UN SAVON LIQUIDE

On a vu que les savons de soude étaient impropres à préparer des savons liquides à cause de leur faible solubilité, et que l'on avait été pour cela obligé de se rabattre sur les savons mous. Il serait dès lors très commode de le faire en partant du savon mou du commerce préparé comme on vient de le dire. La solution serait rapide et la teneur assez forte. Mais possèderaient-ils les qualités demandées à un bon savon chirurgical ? Quelles sont-elles ?

1° *Il doit être neutre.* — C'est-à-dire sans excès d'alcali libre qui détériore l'épiderme du chirurgien et enflamme la plaie du malade. Les savons du commerce sont toujours fortement alcalins. Préparés avec des lessives fortes, par empâtage, il ne peut en être autrement.

2° *Il doit être homogène.* — C'est là une condition essentielle aussi. Il doit être clair et sans dépôt, sinon son emploi deviendrait difficile avec les récipients à compte-gouttes dans lesquels on le place. Ceux qui sont préparés avec les savons mous ordinaires, même bien filtrés, précipitent au bout de quelques jours seulement.

3° *Il doit être glycérimé.* — La présence de la glycérine est constante puisque ces savons sont préparés par empâtage. Dans le seul cas où on emploie à leur fabrication l'acide oléique, la glycérine manque. Autrement, la quantité est bien suffisante pour lui communiquer plus de douceur.

4° *Il faut qu'il mousse et que la mousse soit onctueuse.* — Cette qualité ne doit pas être négligée, quoique secondaire. Un savon qui ne mousse pas, ou dont la mousse est trop sèche, n'aura jamais les faveurs de ceux qui l'emploient.

5° *On dit qu'il doit être stérilisable.* — En général, rien ne s'oppose à cela, à moins qu'il contienne des essences ou qu'il soit falsifié par de la fécule ou du glucose qui charbonneraient. De plus, si le savon se prépare par ébullition, elle est assez prolongée pour le rendre complètement aseptique ; et peut-on supposer que des microbes puissent vivre dans une solution savonneuse quand des expériences mettent en évidence son pouvoir bactéricide ?

6° *Il doit être économique.* — En effet un savon cesse

d'être un produit du commerce pour devenir un produit de laboratoire, si son prix de revient est trop élevé.

Que penser alors des savons du commerce ? Ils ne possèdent pas les deux premières qualités. De plus, ils étaient autrefois à peu près bien préparés ; mais depuis quelques années on vend, dans de belles boîtes, du savon de qualité très médiocre donnant des solutions visqueuses et impossibles à filtrer. Pour toutes ces raisons, il faut se ranger à l'avis de M. François ; pour avoir un bon savon liquide, il faut préparer, de toute pièce, un savon d'empâtage potassique selon des proportions convenablement étudiées et un mode de préparation rationnel.

Différents modes de préparation des savons liquides

Il existe différentes formules de savon liquide ; nous en donnerons quelques-unes parmi les plus importantes :

A) Le savon de M. Paul Antoine.

B) Le savon de M. M. François.

C) Le savon de M. Raoul Lecoq.

A. - Savon de M. Paul Antoine ⁽¹⁾

Sur la demande du professeur Segond, M. Antoine s'est mis à la recherche d'une formule de savon liquide présentant toutes les qualités énumérées plus haut. Il part, comme alcali, de la potasse en plaque, aussi peu carbonatée que possible. Le titre en est déterminé, et la quantité calculée de façon à laisser après saponification un excès de corps gras. Comme huile, il préfère l'huile d'amandes douces d'indice 185-190 qui a l'avantage d'être inodore et peu colorée. La formule du savon mou est :

Potasse	50
---------------	----

(1) Union, 1903.

Huile	200
Glycérine	30
Eau	qs pour 1000

On fait dissoudre la potasse dans le double de son poids d'eau ; on ajoute l'huile et la glycérine et l'on procède à l'empâtage, qui se fait parfaitement à froid en agitant. On incorpore ensuite le reste de l'eau, par portions, en fluidifiant la masse au bain-marie, où la saponification s'achève. Après 24 heures on décante au siphon le savon formé de l'émulsion qui le surnage. On a une gelée opalescente trop ferme. Il faut alors la dissoudre ainsi :

Savon	900
Alcool	70
Essence	30

On porte à l'étuve à 60° quelques heures. Le savon se trouble un peu, on le passe sur le coton et il conserve ensuite indéfiniment sa limpidité.

Cette préparation de savon est un peu simple pour donner d'excellents résultats. D'abord la potasse n'étant pas titrée, et l'indice de l'huile variant, il est impossible d'avoir un savon neutre, il y aura toujours excès d'alcali ou de matières grasses. De plus, si la saponification est facile avec l'huile d'amandes douces, il n'en est pas de même avec toutes les huiles, et l'on pourrait bien avoir des déboires pour l'empâtage, surtout que la pratique démontre qu'il vaut mieux verser la lessive dans le corps gras. On ajoute à la fin un peu d'alcool et on chauffe à l'étuve à 60°. L'alcool doit donc s'évaporer en grande partie, comme les essences du reste. La préparation de M. François est déjà bien meilleure. Quant à la matière première, la végétaline, elle est abandonnée par M. Viron,

qui prétend que son savon prend à la longue une mauvaise odeur. Pour ma part, je n'ai pas à lui faire ce reproche.

B. - Savon de M. François ⁽¹⁾

Ici la potasse employée est à l'inverse de celle de M. Antoine, assez riche en carbonate et calculée rigoureusement pour obtenir un savon neutre. Le corps gras préféré par M. François est la végétaline, qui répond aux conditions de solubilité, mousse, couleur, odeur recherchées. L'empâtage à chaud présente par contre quelques difficultés, elles sont aplanies par l'emploi d'une solution alcoolique de savon. Ce procédé a été reconnu par la suite devoir être généralisé pour la sûreté de l'opération.

Préparation. — Elle comporte quatre opérations :

1° *Détermination de l'indice de saponification.* — On opère sur une masse assez grande pour ne pas avoir à la recommencer et suivant la méthode générale indiquée. L'indice de sa végétaline était de 248,5.

2° *Préparation d'une lessive titrée.* — On fait une solution de potasse à environ 5 0/0 et on titre une fois pour toutes avec l'acide chlorhydrique normal, en présence de phthaléine. Connaissant l'indice de saponification, il est facile de calculer la quantité de potasse qu'il faudra pour un poids déterminé de végétaline.

3° *Préparation d'un savon alcoolique d'empâtage.* — On met la végétaline et la potasse en quantité suffisante dans un flacon conique avec de l'alcool à 95°. On monte un réfrigérant à reflux, et on chauffe au bain-marie deux heures. On transvase dans une capsule tarée, on rince avec

(1) Union, 1915.

de l'eau et on évapore au bain-marie jusqu'à obtention d'un savon contenant 50 0/0 d'eau.

4° *Préparation d'un savon de végétaline par empâtage à chaud.* — On dissout le savon alcoolique d'empâtage dans son poids d'eau, on met la lessive, puis la végétaline; on brasse et chauffe une heure. Après refroidissement, la masse est un peu homogène. On ajoute de l'eau pour avoir une teneur de 50 0/0 en savon. Après quarante-huit heures, cette eau se trouve répartie également dans la masse. Le savon bien fait peut rougir à la phtaléine, mais ne demande pas plus de deux gouttes d'acide chlorhydrique décinormal pour être décoloré.

5° *Préparation du savon liquide.* — La solution se fait à raison de 50 grammes de savon pour 50 grammes d'eau; on décante. Il n'est pas utile d'ajouter de l'alcool ou de la glycérine.

Cette préparation sert de base à la fabrication préconisée par M. Lecoq, qui n'en est que le perfectionnement. Elle est précise puisque l'on opère avec la connaissance de l'indice de saponification et de la teneur en alcali de la lessive. L'idée nouvelle et essentielle qui y préside est la préparation du savon d'empâtage sans lequel la saponification est avec certains corps gras très difficile à obtenir.

C. - Savon de R. Lecoq ⁽¹⁾

L'étude de Lecoq porte surtout sur la préparation d'un savon d'empâtage potassique. Les matières premières préférables ne sont pas indiquées. La préparation comporte :

1° *Détermination de l'indice de saponification selon le procédé signalé;*

(1) Bulletin sciences pharmaceutiques, 1917.

2° *Préparation de lessive titrée de potasse.* (Ces deux premières opérations sont indentiques à celles du procédé François) ;

3° *Préparation d'un savon d'amorçage par saponification alcoolique.*

Il faut calculer la quantité de savon à 50 0/0 que l'on doit obtenir. Un gramme de matières grasses fixe un milligramme de lessive et donne :

(1000 -|- I) milligrammes de savon sec ou :

(1000 -|- I) × 2 milligrammes de savon à 50 0/0.

100 grammes d'huile fournissent en grammes :

$$\frac{(1000 + I) \times 200}{1000} = 200 + \frac{I}{5}$$

Donc 100 grammes d'huile devront donner :

200 -|- I/5 de savon d'amorçage à 50 0/0.

4° *Préparation définitive d'un savon d'empâtage à 50 0/0.*

— Cette préparation faite sur une petite échelle peut l'être sans inconvénient sur une plus grande. Ce qu'il faut en retenir, c'est son allure générale. Le savon d'amorçage est dissous dans cinq fois son poids d'eau et chauffé à l'ébullition, on ajoute alors le corps gras, fluidifié s'il est solide à la température ordinaire. On agit pour faire l'émulsion. Après cinq minutes on ajoute 1/5 du total de la solution de potasse ; puis toutes les demi-heures un autre 1/5 ; les deux derniers 1/5 étant ajoutés à la fois, on met l'eau de rinçage et on fait bouillir une heure encore. L'opération dure en tout trois heures. On ajoute ensuite de l'eau pour obtenir, en tenant compte du savon d'empâtage, un poids de savon pour 100 grammes d'huile égal à 210 -|- I/5. Le lendemain le savon est fini. Il ne reste plus qu'à le dissoudre dans l'eau, au gré du fabricant,

pour avoir un savon liquide à 20 0/0 environ. Cette méthode de Lecoq résume ses travaux, et tout ce qui avait été observé en particulier par M. François. J'ai préparé, suivant ce mode rationnel, des savons liquides avec de l'huile d'œillette, de ricin, d'olive, de la végétaline, de l'acide stéarique, sans jamais avoir eu de contre-temps. Quant au choix de l'huile, il est actuellement très difficile à faire, l'importation ne se fait pas et les produits achetés sont plus ou moins falsifiés.

Savons antiseptiques liquides

Quant à l'adjonction au savon liquide des substances médicamenteuses, elle donne lieu aux mêmes remarques que celles que l'on fait pour les savons durs. Les sels métalliques sont toujours à exclure, en donnant la préférence aux composés organiques. Cette incorporation se fait du reste plutôt rarement, ces savons étant surtout employés par les chirurgiens pour leur commodité. La liste en est donc fort courte.

SAVON AU FORMOL

à 1 0/0 même emploi que le savon dur.

SAVON AU NAPHOL B

à environ 0,5 0/0.

SAVON DE CRESOL

On emploie couramment en pharmacie des produits désignés sous le nom de Lysol, crésol, créoline. Ces produits sont obtenus en incorporant à la température du bain-marie du crésyl à son poids de savon de potasse. C'est un liquide sirupeux qui donne avec l'eau distillée une solution claire et avec l'eau ordinaire une solution trouble.

SAVON AU GOUDRON

On peut trouver dans l'Union de 1904 un mode de préparation de savon au goudron. On mélange

200 gr. de goudron

400 gr. acide oleique

On chauffe légèrement et on filtre. On chauffe ensuite au bain-marie et on neutralise par une solution alcoolique de potasse. Le savon est mélangé à 100 gr. d'esprit de vin et 5 à 10 gr. d'huile d'olive pour enlever l'excès d'alcali puis de la glycérine pour compléter à 1000 gr.

SAVON AU STYRAX

Même préparation avec les mêmes doses que le précédent.

SAVON RENFERMANT DU SOUFRE ACTIF

On fait tout simplement passer un courant d'acide chlorhydrique dans un savon liquide.

TROISIÈME PARTIE

Le Beurre de Karité en Savonnerie

La rareté des matières grasses et leur prix très élevé, incite à rechercher dans nos colonies les oléagineux susceptibles d'être utilisés par notre industrie savonnaire. Le beurre de karité est un des derniers venus sur le marché. Le karité est un bel arbre. Les botanistes lui réservent tous le nom de « *Butyrospermum Parkii* » en souvenir de Mungo-Park, explorateur écossais, qui le premier en 1797 en rapporta en Europe des échantillons. On le classe dans la famille des Sapotacées. Il a une aire de dispersion assez étendue qui forme une large bande des hautes vallées du Sénégal et de la Gambie au Nil, c'est-à-dire presque entre l'Océan Atlantique et l'Océan Indien sans jamais atteindre le littoral. Il forme des peuplements dans la forêt qui sont respectés par les indigènes quand ils défrichent la brousse. L'espèce se propage par la graine avec facilité, on le cultive beaucoup et les indigènes lui donnent asile dans leurs « hougans ». Cette essence est du reste en voie d'accroissement au lieu de disparaître comme beaucoup d'arbres africains.

Le fruit est une baie qui renferme une et quelquefois deux ou trois graines. Les cotylédons épais sont riches en matière grasse, dont les Noirs du centre de l'Afrique en extraient le beurre de karité.

ETUDE DU FRUIT

La pulpe représente un peu plus de la moitié du poids

du fruit. Elle renferme assez de sucre dont on peut faire de l'alcool. La coque de la graine ne peut être employée que comme combustible. L'amande seule est la partie du fruit qui nous intéresse, car elle renferme 45 à 60 0/0 de matières grasses solubles dans l'éther, on y trouve aussi à l'analyse des matières azotées, des sucres, du tanin, ces deux derniers diminuent par la fermentation. On a donné pour l'analyse les déterminations suivantes :

1° *Eau d'hydratation*. — La graine rapée, exposée à 110° jusqu'à poids constant donne par différence l'eau d'hydratation.

2° *Matières grasses*. — On épuise la graine par l'éther de pétrole, on évapore dans une capsule tarée et on pèse.

3° *Extrait alcoolique*. — Le résidu est traité par l'alcool, on obtient un liquide rouge brun qui contient du tanin et des sucres réducteurs.

4° *Epuisement par l'eau*. — Le résidu est mis à bouillir avec de l'eau, on a un produit qui tient en dissolution de la gomme et la matière colorante.

5° *Matières albuminoïdes insolubles*. — Le produit épuisé par l'eau est divisé en deux parts, l'une pour y décèler les matières albuminoïdes, l'autre pour connaître le poids des sels fixes et des matières ligneuses par différence :

Schlagdenhauffen a obtenu ainsi le tableau suivant :

Eau hygroscopique	6,72
Epuisement par l'éther : pétrole, corps gras..	45,36
Epuisement par alcool : tanin, sucre.....	12,60
Epuisement par l'eau :	
Matières gommeuses, colorantes.....	13,58
Sels fixes	1,82

Matières albuminoïdes insolubles.....	10,25
Incinération : sels fixes	0,18
Ligneux et pertes par différence.....	9,45
	100,00

FABRICATION DU BEURRE DE KARITÉ

Le mode de fabrication du beurre varie un peu suivant les peuplades. Dans le Haut-Sénégal, on met les fruits dans des fosses où ils fermentent ; on fait ensuite sécher les noix dans un four en terre. On peut alors les utiliser de suite pour la préparation du beurre, on en brise les coques en les pilant dans un mortier à mil et l'on sépare les amandes en les agitant sur une sorte de van appelé « lélé ». Les amandes sont ensuite grillées. Après, on les pile de nouveau. On a alors une masse pâteuse que l'on malaxe à la main dans un égal volume d'eau froide, jusqu'à ce qu'on voit à la surface des glomérules blanchâtres, puis on précipite les matières étrangères par addition de $\frac{1}{10}$ d'eau chaude. La masse butyreuse surnageante est recueillie et pétrie à nouveau. On a alors le beurre que l'on fait fondre et que l'on décante pour enlever les dernières impuretés ; on le coule dans des calebasses. L'odeur désagréable du karité se développe pendant cette dernière fusion. Ce procédé est long. Il donne surtout un rendement très faible car on perd en résidu, bien la moitié de la matière grasse. De plus, il donne un produit à odeur repoussante, qui le rend inutilisable comme comestible et qui se retrouve dans le savon. Au laboratoire et en usine, il est très facile de faire mieux, On peut d'abord extraire le beurre sans préparation des graines. On les débarrasse de leur pulpe sans fermen-

tation, on les broie au mortier et les passe à la presse.

La matière grasse s'écoule, mélangée d'eau et du latex non coagulé. Cette opération devient facile si on presse à chaud vers 60°. On lave le beurre à l'eau et on le décante, le produit obtenu est bien supérieur à celui des indigènes. On pourrait facilement sur place, à l'aide d'un broyeur et d'une presse, fabriquer rapidement le beurre brut. Le tourteau renferme encore 6 à 8 0/0 de matières grasses que l'on peut récupérer dans des appareils à sulfure ou trétrachlorure de carbone.

Epuration. — On peut faire perdre, en partie, au beurre des indigènes son odeur repoussante en le faisant fondre et en y projetant quelques gouttes d'eau froide. Dès 1910, des usines hollandaises, allemandes et anglaises avaient essayé de le désodoriser pour le faire admettre dans la cuisine au même titre que le coco. En France, M. Milliau a obtenu de beaux produits en filtrant la matière grasse fondue par la vapeur d'eau et en la purifiant à la chaux. Il récupère un beurre blanc, ferme, sans âcreté désagréable, à légère odeur de cacao, et capable d'entrer dans la consommation, soit seul, soit mélangé au coco dont il atténue la trop grande fluidité. D'après Ammann, c'est le traitement par l'alcool à chaud qui donne le meilleur produit, en dissolvant les impuretés et les matières azotées. L'une des causes qui rendent l'épuration délicate est la présence d'insaponifiable provenant du latex des graines.

CARACTÈRE DU BEURRE

Les caractères physiques et chimiques du beurre de karité varient un peu suivant les pays où il est préparé et la fermentation plus ou moins grande subie par les graines. Le travail le plus ancien qui le mentionne est

celui de M. Guibourt (1). P. Ammann en a publié les caractères les plus constants (2). En général, il arrive sur le marché en pain de deux à trois kilogrammes, quelquefois jusqu'à dix kilogrammes. La couleur jaune tirant sur le gris est d'autant plus pâle que le beurre est mieux préparé. Il est généralement onctueux mais parfois la pâte est grenue. Il colle après les doigts et le papier, à la façon du mastie. Fondu et refroidi, la surface est souvent fortement plissée, ce qui s'explique par la solidification successive des différents glycérides du beurre. Il est réputé ne pas rancir, mais il rancit comme toutes les matières grasses, assez lentement, il est vrai, si on le soustrait grossièrement à l'action de l'air. Les indigènes le conservent dans des calebasses ou l'enveloppent de feuilles maintenues par des liens d'écorce. A la section, on a toujours deux zones, une extérieure plus ou moins large et blanchâtre qui est la partie oxydée, une intérieure qui a gardé sa couleur jaunâtre. L'acidité est plus forte et les points de fusion et de solidification du beurre et des acides gras plus élevés pour les couches extérieures. En résumant les travaux de différents auteurs, on peut dresser le tableau caractéristique suivant :

Densité autour de 0,90.

Point de fusion.....	30 à 36°
Point de solidification	22 à 27°
Indice de saponification	178 à 193
Indice d'iode	54 à 70

Savons à base de beurre de Karité

Les essais ont été effectués sur un échantillon fourni

(1) Journal de chimie analytique, tome I, 1825.

(2) Ammann. — Etude sur le karité, n° 81 et 82 de l'Agriculture pratique des pays chauds.

par le Comptoir général de l'Afrique occidentale à Bordeaux. Ce beurre a une couleur blanc jaunâtre. La masse est striée de bandes plus jaunâtres, ce qui provient vraisemblablement de ce qu'elle a été triturée avant l'envoi, se voyant ainsi incorporer les parties oxydées externes. L'odeur est forte et rappelle un peu celle des tanneries. La consistance est molle, comme celle de l'axonge, il colle aux doigts et au papier.

Dans l'intérieur, on trouve quelques débris végétaux noirâtres. La densité est de 0,91. Le point de fusion $34^{\circ}2$, tandis que celui de solidification est de $24^{\circ}6$. L'indice de saponification est de $183^{\circ}2$. Comme composition sommaire, j'ai trouvé une humidité de 0,04 0/0. Dans la masse se trouvent 0,26 0/0 de débris végétaux. La proportion d'acide gras ou indice de Hehner est de 91,80 0/0.

Savons de Soude

Pour se rendre compte des qualités des savons de karité, il suffit d'en préparer une petite quantité en suivant la méthode de R. Lecoq indiquée plus haut. Le savon d'amorçage s'obtient facilement. Il est blanc, luisant, susceptible d'un beau poli. Le savon définitif se prépare suivant la marche habituelle en ne donnant lieu à aucune remarque. L'empâtage se fait bien. Après relargage et essorage, on obtient un savon blanc. Son odeur est bien moins forte que celle du beurre, et préparé avec un beurre épuré, elle est presque nulle. La consistance est assez dure, mais il est très cassant. La cassure est grenue. Il est très peu soluble dans l'eau même à chaud. Il ne mousse pas, mais il est onctueux comme s'il contenait un excès de matières grasses. Le savon de soude ne peut donc s'employer seul, il ne serait pas marchand. Mais le beurre mélangé à des

huiles, qui donnent des savons de consistance trop molle, leur donnera une dureté suffisante. Il faudra aussi une forte proportion d'huile de coco pour le rendre mousseux. Etant très peu soluble, il fera à l'usage, réaliser une économie sensible. Quelques essais ont été opérés. On a trouvé qu'un savon à 25 0/0 de beurre est propre à la fabrication des savons de toilette en'y mélangeant assez d'huiles fluides, même colza et œillette. La pâte sera souple, onctueuse, faisant la crème bien mieux que les savons de suif.

Savons d'empâtage potassique à 50 o/o

La préparation se fait sans aucune difficulté. L'empâtage se fait bien aussi. L'émulsion de l'huile avec la solution de savon d'amorçage est particulièrement tenace. Le savon à 50 0/0 est blanc, presque sans odeur. Son aspect est luisant. De consistance pâteuse, il est ferme pour un savon de potasse. Comme celui de soude, il est peu soluble dans l'eau, il ne mousse pas mais il est aussi très onctueux. Son emploi dans la fabrication des savons liquides ne donne pas de bons résultats. Il est trop ferme pour cela.

Acides Gras

L'échantillon a donné une proportion d'acides gras de 91,8 0/0. Ils sont blanc-jaunâtre, solides à la température ordinaire. Ils ont une odeur rappelant celle du suif. Leur indice de saponification est de 229,6.

Savons de Soude

Le savon de soude relargué présente à peu près les mêmes caractères que celui préparé avec le beurre. Blanc,

d'odeur cependant bien plus atténuée, il est aussi peu soluble. Sec, il est cassant, dur, à cassure granuleuse. Il mousse un peu plus que le savon de beurre et il est onctueux. Pour son emploi, il doit être soumis aux mêmes mélanges que celui du beurre, soit avec des savons plus liés et plus mousseux, on obtiendra alors de bons savons du commerce.

Savons de Potasse

Comme celui qui est fait avec le beurre, il est blanc, ferme, mais son odeur n'est plus la même, elle est faiblement rappelant celle de la potasse. L'odeur du beurre a complètement disparue. Comme le savon du beurre, il est trop ferme pour pouvoir faire un savon liquide qui soit assez fluide même en été.

CONCLUSION

Indépendamment de son emploi pour l'alimentation ou pour la stéarinerie, le beurre de karité est appelé à être utilisé en savonnerie. Il est assez facile à épurer et à saponifier et son prix de revient déjà peu élevé diminuera encore avec l'extension de la culture et l'amélioration de l'extraction. S'il peut entrer dans la fabrication des savons mous ordinaires, il est exclu des savons liquides à cause de sa trop grande fermeté ; ceux de potasse ne nous intéressent pas. Quant aux savons de soude, de beurre ou d'acides gras, ils sont susceptibles d'une plus large utilisation. Dans les savons ordinaires à la proportion de 50/0, on aura de beaux produits à condition de remplacer une partie du coprah par des huiles plus fluides. Pour les savons de toilette qui nous intéressent plus particulièrement, à la dose de 25 0/0, on a d'excellents résultats. Le

savon d'acides gras paraît préférable, il mousse mieux. Au total, il est donc à souhaiter qu'aujourd'hui où les corps gras sont rares et chers, on cherche à retirer de nos colonies cette ressource qui n'est pas à dédaigner et qui est susceptible, en faisant choix de bons mélanges, de donner de beaux savons.

Conclusions

1° Savons médicamenteux durs

I. Les savons médicamenteux ont pris durant ces dernières années une grande extension. Aucun ouvrage ne traite de leur fabrication industrielle.

II. On les prépare en incorporant à une pâte de savon de soude des substances médicamenteuses. Cette pâte devra de préférence être faite à partir des matières premières suivantes :

1° *Alcali.* — La soude employée devra être exempte surtout de chlorure de sodium et de sels de potasse. On la prend un peu carbonatée, ce qui lui donne du liant.

2° *Matière grasse.* — La seule employée par les savonniers parisiens, celle qui répond le plus aux exigences de prix, de facilité d'empâtage, et qui donne de beaux produits est le suif de bœuf, purifié, que livrent en grande quantité les abattoirs de Paris. On lui ajoute environ 10 0/0 d'huile de coco qui rend le savon mousseux. Les autres matières grasses sont délaissées, soit à cause de la difficulté d'incorporation ou de l'aspect peu marchand, des produits qu'elles donnent.

III. Quant à la préparation de la pâte, la seule ration-

nelle est celle qui consiste à relarguer le savon et à le lever sur gras ou sur lessive. Le levé sur gras doit être préféré parce qu'il est toujours plus neutre, ce qui est une qualité essentielle. On se trouvera bien de prolonger un peu la cuisson.

IV. A la pâte ainsi faite, on incorpore les substances médicamenteuses après séchage et réduction de l'eau à 10 0/0 environ. Le procédé d'incorporation employé aujourd'hui est rapide. On hache le savon avec la substance, puis on fait passer le mélange plusieurs fois dans la broyeuse. On agglomère en un boudin à l'aide de la peloteuse, puis on découpe celui-ci en morceaux d'égale longueur, avec la découpeuse ; ensuite on frappe les pains à poids égaux. Tout ceci se fait à l'aide de machines spéciales. Il ne reste plus qu'à conditionner le savon pour le livrer à la vente.

V. Les substances incorporées sont de toutes sortes : minérales, organiques, végétales. On ne s'est pas toujours préoccupé des incompatibilités ni des décompositions ultérieures. Il apparaît que les savons à base de produits minéraux sont en général à rejeter, en conservant comme bonne préparation ceux qui sont à base de produits organiques ou végétaux. Ces substances rentrent en général dans la catégorie des antiseptiques.

Savon au sublimé. — Le savon au sublimé qui est des plus employés a été le plus attaqué. On ne peut nier son altération. Il reste malgré tout un savon qui a sa raison d'être et qui est actif.

2° Savons liquides chirurgicaux

I. On ne peut pas, pour leur préparation, faire une dissolution aqueuse du savon de soude. On ne peut pas non plus utiliser les savons de potasse du commerce qui sont de mauvaises préparations. Il faut faire de toute pièce un savon d'empâtage potassique à 50 0/0 et le dissoudre ensuite dans l'eau.

II. Comme alcali, on emploie la potasse aussi peu carbonatée que possible en quantité calculée. Comme matières grasses, le choix est difficile à faire : il faut un corps gras donnant un savon le plus liquide possible. Il faut toujours mélanger une huile chaude avec une huile froide pour assurer au savon le même aspect été comme hiver. On ajoute toujours aussi un peu d'huile de coco.

III. La préparation devra être faite suivant le procédé bien étudié de R. Lecoq qui complète celui de M. François ; de cette façon, jamais d'insuccès. Les autres procédés sont plus ou moins empiriques, ne résolvent pas la question difficile de l'empâtage et donnent des produits plus ou moins alcalins.

IV. Les savons liquides sont utilisés surtout par les chirurgiens. On s'en sert plus rarement comme forme médicamenteuse et on y incorpore peu souvent des substances actives. Ils restent donc surtout des produits commodes pour la toilette des mains des chirurgiens.

Le Beurre de Karité en Savonnerie

Le beurre de karité est une des nouvelles matières grasses que nos colonies pourraient fournir à bon compte

à nos savonniers. Son épuration peut être poussée assez loin de façon à obtenir des savons ne présentant plus l'odeur repoussante du beurre préparé par les indigènes.

Savon de soude. — Le savon de soude est dur, cassant, très peu soluble dans l'eau même à chaud. Il ne mousse pas, mais il est onctueux.

Savon de potasse. — Le savon obtenu avec la potasse est trop dur pour être employé à la préparation des savons liquides chirurgicaux.

Vu :

Le Doyen,

JEAN LÉPINE.

Le Président de la Thèse
MOREAU.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lyon, le 30 Juin 1921.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
JOUBIN.

TABLE DES MATIERES

	pages
Introduction.	7
Historique du Savon	8
Soudes commerciales	13
Matières grasses	14
Matières résineuses	21
Préparation des savons de commerce	21
Fabrication des savons médicamenteux.	27
Analyse sommaire des savons	31
Estimation de la valeur d'un savon	34
Incorporation des médicaments	35
Substances médicamenteuses incorporées au savon	48
Savon au sublimé	52
Savons mous et savons liquides chirurgicaux	66
Savons de potasse	67
Qualités que doit posséder un savon liquide	70
Différents modes de préparation des savons liquides	72
Savons antiseptiques liquides	77
Le beurre de Karité en savonnerie	79
Savons de beurre de Karité	83
Conclusions	88
